

Д. Х.

К Л А С С И К И Е С Т Е С Т В О З Н А Н И Я

Книга одиннадцатая



Карл Эрнст О. Бер

ИЗБРАННЫЕ РАБОТЫ

Перевод с предисловием и примечаниями

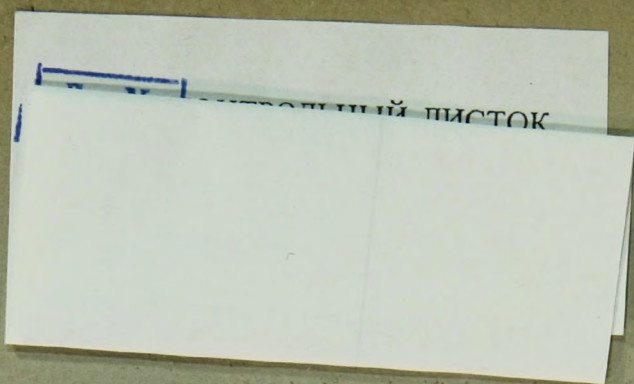
Ю. А. Филиппченко

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ленинград

1924

171137



В серии книг под общим названием „Классики Естествознания“ Государственное Издательство ставит себе задачу сделать доступными классические труды творцов современного естествознания. В намеченную программу серии входит ряд отдельных книг и сборников, которые будут заключать в себе основные работы выдающихся ученых и вместе составят связную историю науки. В необходимых случаях оригинальные работы классиков будут снабжаться примечаниями компетентных спе-

серии будет представлять до десяти печат-

рственное Издательство

171137

76



Dr Karl Ernst v Reiter

№ 1936 г. № 171137

АРХИВ

0



КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Под общей редакцией А. Д. Архангельского, В. Ф. Кагана,
Н. К. Кольцова, В. А. Костицына, П. П. Лазарева
и Л. А. Тарасевича

КНИГА 11

КАРЛ ЭРНСТ Ф. БЭР

ИЗБРАННЫЕ РАБОТЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

КАРЛ ЭРНСТ Ф. БЭР

28.6
5
5-976
A

ИЗБРАННЫЕ РАБОТЫ

1944 г.

ПЕРЕВОД

С ПРЕДИСЛОВИЕМ И ПРИМЕЧАНИЯМИ

Ю. А. ФИЛИПЧЕНКО

КНИГОХРАНИЛИЩЕ
ВВА. БИБЛИОТЕКА
г. СВЕРДЛОВСК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ЛЕНИНГРАД

1924

ИЗД. 1936 г. № 171/37
27

5



ОТ ПЕРЕВОДЧИКА.

Имя Карла Бэра известно каждому образованному человеку, оно упоминается в каждом университетском курсе зоологии и анатомии, как имя одного из величайших корифеев науки. И тем не менее его произведения в общем очень мало известны—часто даже специалистам, что объясняется, как нам кажется, прежде всего редкостью этих классических произведений. В то время, как, например, «Теория развития» К. Ф. Вольфа имеется в очень дешевом и вполне доступном для всех издании (Ostwald's Klassiker), знаменитая «История развития животных» Бэра не переиздавалась ни разу со времени выхода ее в свет в 1828—37 г., и экземпляры этой книги являются теперь библиографической редкостью.

Между тем Карл Бэр—настоящий классик, многие произведения которого имеют не узко временное значение, а сохранили его и до настоящего времени, т.-е. почти спустя сто лет после их опубликования. Особенно справедливо это для самого главного труда Бэра, его «Истории развития животных», в частности по отношению к «Схолиям и короляриям», составляющим вторую половину первого тома этого произведения¹⁾. В этих «схолиях» Бэр, по собственному признанию, изложил свой «научный символ веры относительно истории развития животных», и именно прежде всего из-за них Гёксли в свое время признал «Историю развития животных» за «сочинение, которое содержит самую глубокую философию зоологии и даже биологии вообще»,

¹⁾ Под именем схоллий понимали прежде краткие заметки, писавшиеся на полях рукописей классических авторов их критиками в разъяснение текста, т.-е. то, что теперь чаще называют комментариями.

а Кёлликер считал, что это произведение является «самым лучшим из всего, что есть в эмбриологической литературе всех времен и народов».

Ниже мы даем перевод этих сохий к «Истории развития животных» Карла Бэра, держась по возможности всюду ближе к тексту этого великого произведения, иногда даже в ущерб изяществу стиля. Так как нельзя было обойтись совсем без пропусков, то более крупные из них оговорены, а более мелкие обозначены точками. К этому переводу нами добавлены некоторые примечания, цель которых осветить то или иное место на фоне современных представлений и новых данных. В оценке значения «Истории развития животных» мы всецело присоединяемся к приведенному выше отзыву о ней Кёлликера, и заставить это сильнее почувствовать читателя и имеют целью наши небольшие примечания, своего рода скромные «сохий к сохиям» великого Карла Бэра.

К переводу сохий присоединен перевод и другой статьи Бэра о всеобщем законе всякого развития, которая появилась в 1834 году. Статья эта чрезвычайно интересна в силу того, что в ней Бэр, вскоре после решительной победы Кювье над Жоффруа Сент Илером в споре по вопросу об эволюции организмов, выступает, правда, с большими оговорками в защиту эволюционной идеи, которую он принимает в половинчатой форме, допуская для объяснения происхождения только низших систематических единиц. Как известно, такую же позицию Бэр сохранил и значительно позже, после появления теории Дарвина, против которой он выступил с обширной статьей в 1876 году. Так как в последней проводятся те же идеи, что и в статье 1834 года—о возможности эволюции лишь в ограниченной степени, о существовании рядом с превращениями организмов и их новообразования, в основе чего лежит какой-то ближе нам неизвестный принцип внутреннего развития и т. д., то мы предпочли остановиться для перевода именно на этой первой статье, бывшей в свое время безусловно передовой по своему содержанию.

Других статей Карла Бэра, хотя бы даже таких интересных, как посвященная «всеобщему закону образования речных русел» и многие другие, мы сознательно решили не касаться, чтобы не увеличивать без нужды размеров нашего сборника. По той же причине не даем мы здесь и биографии Бэра, тем более, что в русской литературе имеется уже превосходный очерк жизни и деятельности Бэра,

составленный Н. А. Холодовским ¹⁾). Впрочем, быть может, не лишнее напомнить в двух словах главные факты его жизни.

Карл Эрнст фон Бэр был родом из прибалтийских дворян и родился в 1792 году в Эстляндии. Учился он на медицинском факультете Дерптского университета, окончив который, работал некоторое время в заграничных университетах, а в 1817 году был избран сперва прозектором, а затем и профессором в Кёнигсбергском университете. К этому периоду жизни Бэра в Кёнигсберге относятся его главнейшие эмбриологические произведения и в том числе все то, что помещено в нашем сборнике. В конце 1834 года он был избран членом нашей Петербургской Академии Наук, и оставался в ней вплоть до 1867 года. За это время им выпущено множество других трудов, но уже, главным образом, из области географии, антропологии и прикладного естествознания. В 1867 году Бэр переехал в Дерпт на покой, где и скончался в конце 1876 года.

Не будучи русским по происхождению, он почти всю жизнь работал в России и для России и, хотя корифеи науки принадлежат в равной мере всему человечеству, мы в праве считать его одним из наших крупнейших ученых.

¹⁾ Холодовский, Н. А. Карл Бэр, его жизнь и научная деятельность. — Биографическая библиотека Ф. Павленкова. СПб. 1893.

I

ОБ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ

НАБЛЮДЕНИЯ И РАЗМЫШЛЕНИЯ

Д-ра Карла Эрнста ф. Бэра

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ



КЕНИГСБЕРГ 1828

I
ИСТОРИЯ
РАЗВИТИЯ ЦЫПЛЕНКА В ЯЙЦЕ

(Стр. 1 — 140)

II
СХОЛИИ и КОРОЛЛЯРИИ
К ИСТОРИИ
РАЗВИТИЯ ЦЫПЛЕНКА В ЯЙЦЕ

(Стр. 141 — 264)

С Х О Л И Й I.

О достоверности при наблюдении зародышей.

Первый вопрос, который встает перед нами, если мы желаем на основании наблюдений над развитием какой-либо животной формы проникнуть в сущность этого процесса, будет следующий: до какой степени достоверности доходит вообще наблюдение над зародышами? Ведь острота зрения невооруженным или вооруженным глазом имеет при каждом исследовании свою границу: точно так же это имеет место и при рассмотрении зародыша. Хотя микроскоп до оплодотворения и сейчас же вслед за ним не открывает нам в яйце никакого зародыша, можем ли мы быть однако вполне уверены, что его там совсем нет? Это возражение прежде казалось имеющим значение даже для самих наблюдателей микроскопических объектов; теперь его приходится выслушивать главным образом от неспециалистов, но оно кажется им очень убедительным. Действительно, трудно уверовать в справедливость подобных отрицательных данных, особенно если принять во внимание, что естествоиспытатели и теперь не в состоянии установить с достаточной достоверностью и полнотой строение многих объектов, хорошо известных даже невооруженному глазу. Клеща хорошо видит каждый, однако редко удается точно разобраться в его ротовых органах и еще труднее исследовать его внутреннее строение. Несомненно, он имеет нервную систему, но ни одному исследователю не удалось еще изобразить ее. Столь ясные доказательства ограниченности наших средств исследования вполне дают место для сомнения—«нет ли там целого зародыша со всеми его частями, но устроенного столь

тонко, что до него не в состоянии достигнуть ни нож ни микроскоп?».

Мне кажется в силу этого не бесполезным рассмотреть данный вопрос несколько ближе, и я надеюсь, что выяснение его прежде всего определит нам, что именно может ускользнуть от наблюдения и что не ускользает от него, а затем это будет способствовать и выработке правильного представления о свойствах зародыша.

Таким образом, возникает опасение, что незначительная величина зародыша и тонкость его строения могут сделать недоступным для глаза его самого или отдельные его части. Я беру на себя однако, напротив, смелость утверждать, что, чем зародыш моложе, тем строение его менее *тонко*.—Если мы исследуем у взрослой курицы строение ткани в какой-нибудь любой части ее тела, а затем сделаем то же с тканью той же части тела у цыпленка, пока он еще в яйце, то, при сравнении, всегда окажется, что ткань у взрослого животного тоньше, а у зародыша грубее.—Возьмем для примера мускулатуру, ибо здесь все отношения особенно очевидны. Мускул взрослой курицы, при исследовании его под микроскопом, оказывается состоящим из пучков, а они из нитей, в нитях же, при надлежащем старании, пользуясь сильным увеличением, можно в свою очередь различить очень тонкие волокна. Чем моложе курица, тем менее тонки эти элементарные мускульные волокна, у зародыша же в возрасте середины насиживания поперечник их еще значительно больше, хотя они в это время достаточно трудно отделяются друг от друга и нелегко различимы под микроскопом. Трудность эта заключается отнюдь не в их тонкости, а в мягкости и в неопределенности формы: мускульные волокна имеют при своем возникновении вид как бы ряда бесформенных комочков довольно значительной величины.

Что описано здесь для мускулов, справедливо и для всех остальных частей. Отдельные органические элементы, из которых они состоят—будут ли это волокна, шарики или пластинки,—имеют тем более тонкую структуру, чем более развито животное. Так, волокнистое строение головного и спинного мозга, насколько оно вообще различимо, кажется у зародыша как бы нарисованным грубым карандашом и в нем заметны лишь более крупные тяжи, в которых только позднее должны образоваться соподчиненные

им волокна. На более же ранних стадиях в мозгу нет совсем волокнистого строения. У зародыша в первые дни его жизни вообще еще не заметно никакого строения, если не признавать в качестве такового почти прозрачные, нередко отграниченные друг от друга зернышки, которые имеются в более светлых местах. В других частях заметны более темные зерна, или связанные друг с другом или окруженные прозрачной бесформенной массой. Эти зерна, состоящие по большей части в свою очередь из меньших зернышек, настолько велики по отношению к частям, которые они составляют, что, можно сказать, зародыш в более ранний период своего существования напоминает картину, составленную из кусочков мозаики. В первый день спинная струна состоит почти только из одного ряда таких шариков, число которых можно даже сосчитать с достаточной точностью. Если на одном месте два таких шарика лежат рядом друг с другом, то эта часть принимает неправильную форму.

Все сказанное о тканях вполне приложимо и к наружной форме. Все части тем более грубы и менее сформированы, чем они моложе. Конечности представляют в этом отношении наиболее бросающийся в глаза пример, но то же самое справедливо и для всех частей. У куриного зародыша в возрасте двух суток только одна часть тела тоньше волоса—именно, спинная струна. Волос же вполне различим простым глазом и может быть увеличен под микроскопом до размеров толстого тяжа.

Так как спинная струна является самой тонкой частью, какую только удастся обнаружить, то совершенно невероятно, что у зародыша имеются части, которые были бы невидны из-за их тонкости под микроскопом. Зародыш вообще имеет, чем он моложе, тем менее незначительные части. Все части в момент их образования по отношению к общему объему зародыша можно назвать большими: во всяком случае они никогда не бывают тонкими и нежными. Ширина кишечника занимает вначале более $\frac{1}{4}$ брюшной полости. Те органы, которые образуются путем выпячивания из общего зачатка, должны, конечно, и по отношению к общей величине зародыша становиться постепенно больше, что особенно наглядно видно на примере аллантоиса, однако они все же имеют вначале очень широкое основание, как хотя бы конечности или все выпячивания из кишечника.

Печеночные протоки во время своего образования являются колоссально большими по сравнению с их позднейшим состоянием, аллантаис и легкие имеют при своем появлении широкое сообщение с кишечником, так как они, чем моложе, тем более представляют из себя только модификацию кишки. Еще менее возможно, чтобы весь зародыш цыпленка мог бы быть невидим благодаря его слишком малой величине. Когда он становится впервые заметен, он имеет в длину уже более одной линии, и поэтому можно с большой уверенностью утверждать; что при начале насиживания в яйце нет зародыша, ибо уже при среднем увеличении в плодовом поле можно различить отдельные зерна, которые содержатся и в зародыше в момент его первого появления в количестве нескольких сотен. Величина этих зерен, находящихся во всех органических частях, делает совершенно невозможным, чтобы зародыш был преобразован во втором и третьем поколении.

Однако имеются другие причины, которые ставят пределы для исследования, и они заключаются в отсутствии определенной формы и дифференцировки. Первоначальная однородность всех частей обуславливает то, что мы различаем их лишь тогда, когда различие между ними достигло уже известной степени. Это особенно имеет место при разделении первого зачатка на лежащие друг над другом листки и отдельных органов на их составные элементы. Так, наверное, нервные нити существуют задолго до того, как мы их различаем, но недоступны для нас, притом не в силу их тонкости, а благодаря их нежности, прозрачности и тому, что они сливаются с окружающей их массой. Допустим, что нервы уже обособились, но имеют $\frac{1}{300}$ линии в поперечнике, а кроме того, что они совершенно мягки и прозрачны: каким же органом отличить их тогда от окружающей массы брюшных пластинок? Если бы они были темны и непрозрачны, то данная величина была бы заметна при сильном увеличении; если бы они отличались твердостью, то при их прозрачности их нельзя было бы увидеть иначе, как при расщипывании тела, но этим путем их все же можно было бы выделить и ясно демонстрировать, как волокна разорванной бумаги. К счастью, та грубая структура, которую обнаруживает самый молодой зародыш во всех своих легко различаемых частях, позволяет с уверенностью заключить,

что и нервы при их первом обособлении имеют гораздо более значительную толщину, однако остается несомненным, что их не удастся наблюдать в момент первого возникновения. Вообще мы замечаем всякую дифференцировку внутри известной части лишь тогда, когда она уже несколько продвинулась вперед. Напротив, каждое изменение наружного абриса как целого зародыша, так и его отдельных частей мы подмечаем сразу, и незначительная величина не представляет здесь никакого препятствия.

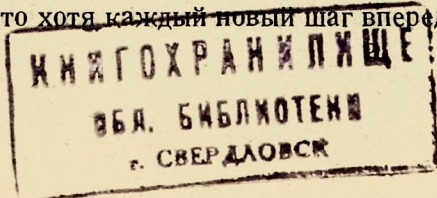
По этим причинам для исследования зародышей—по крайней мере зародышей высших животных—почти никогда не требуется сильного увеличения. Последнее слишком сглаживает незначительные различия в строении и ослабляет те тени, по которым часто только и можно узнать расположение и вид внутренних частей. Гораздо важнее сильного увеличения—это возможность точно различать данные тени, которые часто прикрывают собою друг друга, а также поворачивать зародыш на все стороны и разделять его на части при слабом увеличении. Мои исследования пошли вперед значительно быстрее после того, как я начал производить наблюдения при помощи линзы с фокусным расстоянием около 5 линий, под которой можно было работать обеими руками с зародышем, помещенным в часовое стекло, наполненное водой. При этом я пользовался изготовленным Адамсом в Лондоне карманным микроскопом, который можно было употреблять, не только как простой микроскоп с 1—3 линзами, но при желании и как сложный. Далеко не часто я прибавлял к нему еще одну или две линзы, реже пользовался трубкой сложного микроскопа и только очень редко прибегал к более сильному микроскопу, да и то по большей части совсем без ожидаемого успеха.

СХОЛИЙ II.

Образование особи с точки зрения отношения к окружающим частям.

Все сказанное выше о грубом строении зародыша может быть использовано теперь для выяснения сущности развития. Действительно, само собою ясно, что хотя каждый новый шаг вперед

Б э р.—Избранные произведения.



в развитии может быть сделан лишь благодаря предыдущему состоянию, но все развитие в целом управляется и направляется общей сущностью животного, которое должно при этом получиться, так что нет такого состояния, которое было бы единственно и абсолютно обуславливающим собою будущее. Однако далеко небезынтересно доказать подобное положение вещей данными непосредственного наблюдения, и я думаю, что такое доказательство может быть дано.

Если мы изобразим на таблице известное количество взрослых кур со всеми их характерными особенностями, то мы встретимся при этом с некоторыми различиями между ними, хотя и не особенно существенными, играющими сравнительно малую роль в жизненных отношениях, как, например, более или менее длинная шея, более или менее сильно развитые ноги и т. п. То же самое имеет место и у зародышей, но чем последние моложе, тем больше подметим мы у них различий, и тем, сообразно с меньшим развитием их, различия эти будут более значительны. Если так же изобразить на таблице ряд зародышей хотя бы на той стадии развития, когда замыкается спина, увеличив их при этом до размеров взрослой формы, то независимо от того, шло ли развитие более скорым или более медленным ходом, мы найдем у них очень большие отличия друг от друга, так что можно пожалуй даже усомниться, дают ли эти зародыши одну и ту же взрослую форму. То отношение головы к туловищу у одной особи значительно превосходит это отношение у другой, то одни зародыши, за исключением спинной струны и зачатка позвонков, прозрачны, как стекло, а другие значительно темнее, то некоторые зародыши сильнее изогнуты, чем другие. У некоторых спинная струна не достигает конца тела, у других брюшные пластинки ясно видны на всем протяжении. Еще больше будет различий, если мы перейдем к более ранним стадиям, и выше мною уже было отмечено, сколь различный вид имеют, например, первичные полоски. Различия эти имеют тем большее значение, что образование особи стоит в это время на очень низкой ступени развития, и с трудом даже можно представить себе, как столь различные образования приводят все же к одному и тому же результату и почему, кроме нормальных цыплят, не получается множества уродов. Так как однако число подобных уродов

и среди более взрослых зародышей и среди цыплят обыкновенно бывает очень незначительно, то на основании этого приходится заключить, что описанные различия выравниваются, и каждое отклонение, насколько возможно, приводится к норме. Отсюда ясно, что отнюдь не та или иная стадия сама по себе и благодаря своим собственным особенностям определяет следующую, а более общие и высшие отношения управляют всем этим. Так может, как мне кажется, естествознание, которому столь часто делают упрек, будто бы оно благоприятствует материалистическим воззрениям и питает собою их, напротив опровергнуть, притом на основании прямого наблюдения, строго материалистическое учение и доказать, что отнюдь не материя, а *сущность* (идея, согласно новой школе) *размножающейся животной формы управляет развитием плода.* (1)

В силу этого, наиболее существенным результатом развития, взятого в целом, следует признать *увеличивающуюся самостоятельность* образующегося животного.....

У цыпленка зародыш первоначально представляет из себя только *вырост* всего зачатка ¹⁾, т.-е. часть его, притом часть, не имеющую определенных границ. Позднее мы наблюдаем *отграничение* его от остальных частей зачатка или бластодермы, но он стоит по отношению к последней еще в соподчиненном отношении, получая от нее питательный материал, так что в это время и зародыш и бластодерма все еще образуют единое целое. Впрочем, едва зародыш получает свои границы, как он начинает сам далее разделяться. Часть зачатка превращается в тело зародыша (спинные, брюшные, мезентериальные и кишечные пластинки) путем *отшнуровывания* от остальных частей зачатка. Другая часть последнего окружает зародыш, превращаясь в амнион. Словом, то, что раньше было частью, становится самостоятель-

¹⁾ Заметим, что Бэр различает всюду понятия зачатка (Keim) и зародыша (Embryo). Зародышем является только та часть зачатка, которая дает тело взрослого животного, остальные части зачатка образуют то, что он называет бластодермой (Keimhaut). В настоящее время подобного различия между зачатком и зародышем обычно не приводится, и пользуются лишь последним термином. Под именем бластодермы понимают теперь уже нечто иное, а именно тот слой клеток, располагающихся по периферии центральной полости, на которые распадается после дробления яйцо, достигнув стадии бластулы.—Ю. Ф.

ным целым, но нуждается еще в связи с бластодермой, образуя с нею общее целое. Наконец, зародыш начинает господствовать над бластодермой и включает ее и весь желток в себя, уже как свою собственную составную часть. Таким образом, зародыш и бластодерма представляют с самого начала одно целое, которое у птиц никогда не разделяется за исключением части серозного листка. Только остальные части яйца при вылуплении из него цыпленка оставляются им, как более уже ненужные. Так как зародыш не может воспринять их в себя, то он *обособляется* от них, проявляя при этом последнюю степень своей увеличивающейся самостоятельности. После этого он входит в общение уже со всей окружающей его природой, которая раньше могла влиять на него лишь *через посредство яйца*.

Там, где зародыш с самого начала довольно велик, желточный мешок так рано становится его частью, что нет уже никакой надобности в особом отшнуровывании для проявления самостоятельности зародыша. Так именно обстоит дело у лягушки. Незначительное отшнуровывание, повидимому, имеет место и у костистых рыб. Иначе обстоит дело у зародышей млекопитающих. У них как отшнуровывание, так и обрастание оболочками происходит скорее, чем у цыпленка, и идет значительно дальше..... Далеко идущее отшнуровывание у зародышей млекопитающих является и причиной того, что у них зародыш, когда он достигает надлежащей степени самостоятельности, все же не может воспринять в себя далеко отделившийся от него желточный мешок.

Пример зародыша млекопитающего, у которого желточный мешок не входит в состав тела, не должен однако препятствовать тому, чтобы рассматривать зародыш и бластодерму, как единое целое, и считать весь зачаток за несформированное еще животное. В пользу именно подобного взгляда говорит и то обстоятельство, что зачаток с момента начала развития тесно прилегает к желточной оболочке, так что ее можно рассматривать как верхнюю оболочку зачатка или зародыша, что предвещает с самого начала последующее поглощение желточной массы образующимся животным. Так как затем зачаток обособляется при развитии из зачаткового слоя, а последний в свою очередь из желтка, то и самый желток яйца перед оплодотворением последнего есть

тоже не что иное, как низшая форма животного, и притом столь низко стоящая, что в это время будущее животное не имеет еще никакой самостоятельности, являясь лишь частью материнского тела. *Размножение высших раздельнополых животных и состоит, повидимому, в действительности из двух моментов. Прежде всего при этом создается возможность возникновения нового животного путем непосредственного роста из материнского тела. Однако сначала оно остается лишь частью последнего. Благодаря же оплодотворению из такой части возникает целое, подобное по своим свойствам произведшим его родителям, организацию которых оно и вырабатывает в себе во время развития. У низших животных, где нет различия полов и где каждая особь заключает в себе полностью всю идею данной формы, достаточно достигнуть лишь известной зрелости, чтобы приступить к размножению. Размножение здесь есть непосредственное продолжение роста за пределы особи, и воспроизведение себе подобных является лишь дальнейшим ростом за пределы самого себя. У тех же животных, которые или обоеполы или раздельнополы, рост вызывает появление в одном половом аппарате зачатка нового существа в виде его части, а воздействие на этот зачаток со стороны противоположного пола уничтожает одностороннее господство над ним произведшего его пола. Таким образом, и в спаривании или в обоюдном воздействии друг на друга обоих полов следует различать два акта—совокупление и оплодотворение—и два различных действия: первое состоит в том, чтобы избавить плод от одностороннего влияния на него женского яйчника, второе же сводится к тому, чтобы дать плоду индивидуальную жизнь ¹⁾.*

СХОЛИЙ III.

Внутреннее образование особи.

Рассмотрев в предыдущем схолии увеличение самостоятельности зародыша в течение его развития и изменения его отношений к окружающим частям, познакомившись также с тем,

¹⁾ Эта мысль подробнее развивается далее в особом королярии о спаривании, который мы здесь пропускаем.—Ю. Ф.

как он из части превращается в целое, мы бросим теперь взгляд на то, каким образом идет его внутреннее образование. Впрочем, мы найдем при этом лишь повторение того же самого явления. Действительно, если взглянуть на весь процесс образования зародыша, то при этом раньше всего и больше всего бросится в глаза, что во время него *из гомогенного и общего постепенно возникает гетерогенное и частное*. Этот закон развития не был до сих пор достаточно ясно кем-либо формулирован, между тем он играет столь большую роль во всех отдельных моментах превращения, что вообще невозможно говорить о развитии, не выражаясь все время именно в духе этого закона. Он настолько вытекает из всего предыдущего описания хода развития цыпленка, что было бы совершенно излишне пытаться специально доказывать его здесь. Однако сделать некоторые замечания о *способе* этого явления будет далеко нелишним, так как при этом приходится различать *три формы дифференцировки: первичное обособление, гистологическое обособление и морфологическое обособление*.

Благодаря обособлению зачаток прежде всего разделяется на гетерогенные слои, которые во время дальнейшего развития приобретают все больше и больше характерных особенностей, однако уже и в момент своего первого появления обнаруживают зачатки того строения, которое позже должно быть для них характерно. Так, в зачатке птицы, вскоре после начала насиживания яйца, можно уже различить более гладкую и непрерывную верхнюю поверхность и более зернистую нижнюю поверхность. Затем бластодерма разделяется на два отдельных слоя, из которых *нижний* превращается в *пластическую* часть тела зародыша, а *верхний* в *анимальную* (животную) часть его. Вслед затем нижний слой снова разделяется на два тесно связанных друг с другом листка—*слизистый листок* и *сосудистый листок*, а верхний, по крайней мере у зародыша, тоже на два слоя, именно на *кожный слой* и на слой, которому мною, чтобы иметь для него специальный термин, дано название *мышечного слоя*. Последний образует то, что выше называлось собственно брюшными и спинными пластинками, которые содержат в это время в недифференцированном еще состоянии будущие кости, связки и мышцы с относящимися сюда нервами.

Расщепление в животной части зародыша на эти два слоя никогда не бывает совершенно полным, но наклонность к этому обыкновенно все же имеется. Что и спинной мозг в сущности является таким же отделившимся слоем, доказать с полной несомненностью у зародыша цыпленка не так легко, как по отношению к расщеплению на другие слои, однако то обстоятельство, что первый хорошо различимый зачаток спинного мозга чрезвычайно тесно прилегает к внутренней поверхности спинных пластинок, придает возможности именно такого способа возникновения его очень большую степень вероятности. К этому присоединяется и то, что у лягушек спинной мозг в момент своего возникновения бывает очень темным, почти черным, что доказывает его отщепление в виде особого листка от черной бластодермы.....

Дифференцирование зачатка на слои приводит, таким образом, к возникновению оболочки внутренних, незамкнутых полостей или *слизистой оболочки*, далее *слоя для стволов сосудистой системы*, *мышечного слоя*, *кожного слоя*, а для позвоночных и *нервного слоя*, т.-е. слоя для центральных частей нервной системы. Оба последних возникают в одном и том же месте, именно на верхней поверхности общего зачатка. Так как затем зародыш позвоночных образуется путем как бы двойного свертывания в трубку, с чем более подробно мы познакомимся в следующем схолии, то из этих слоев получаются позже трубки. В этом и состоит расщепление на зародышевые слои, которое мы будем называть *первичным обособлением (2)*.

Кроме этой дифференцировки на листки, позже происходит и другая внутри листков, когда обособляется хрящевая, мышечная и нервная ткань, а часть вещества зародыша делается жидкой и превращается в кровь. При этой внутренней дифференцировке отдельные элементарные части принимают характер слоев, превращаясь в нервную массу и в кровь. Таким образом, два из превратившихся в трубки листков становятся общими системами, в то время, как дифференцировка, прекратившаяся в них, продолжается в других листках, и возникшие первоначально трубки становятся лишь центральными частями этих систем. Другие части, возникающие также благодаря внутренней дифференцировке, как, например, кости, образуются только

в известных слоях. Эту форму дифференцировки я называю *гистологическим обособлением*.

Третьей формой дифференцировки является дифференцировка внешнего вида. При этом отделы тех трубок, в которые превратились зародышевые слои, принимают ту форму, с которой позднее связана их специальная функция, являющаяся как бы соподчиненной частью общего отправления всей такой трубки, но отличающаяся от функций других ее отделов. Так, нервная трубка разделяется на органы чувств, головной и спинной мозг, внутренняя слизистокожная трубка на полость рта, желудок, кишки, дыхательный аппарат, печень и пр. Особенности развития каждого такого отдела связаны при этом или с увеличением или с уменьшением роста его.

Дело в том, что никогда подобная трубка не растет при развитии совершенно равномерно по всей своей длине, а ее разрастание то происходит на большем протяжении, то приурочивается к одному месту. В первом случае, когда разрастание приурочено к сравнительно большему участку, это явление приобретает характер отграничения одного отдела от других, например, головного мозга от спинного, желудка от кишек. Если разрастание, напротив, ограничено одним определенным местом трубки, то получается картина выпячивания, как при развитии органов чувств из нервной трубки, при образовании дыхательного аппарата, печени, аллантоиса из слизисто-кожной трубки (в связи с окружающим ее сосудистым слоем). В основе своей, впрочем, способ развития в обоих случаях один и тот же, и различие между ними чисто относительное. Такие изолированные превращения общих трубок имеют между собой много общего, и еще в древнее время это сходство признавалось всеми, почему их и называли органами. Я называю эту дифференцировку *морфологическим обособлением*. Гистологическое обособление, о котором мы говорили выше, есть нечто совершенно иное и происходит независимо от морфологического в каждом органе, почему каждый орган заключает в себе продолжения таких общих систем, как нервная и сосудистая. Во многих органах появляются мускульные волокна, только в некоторых хрящ (или кость), как, например, в дыхательном горле и в гортани, помимо, конечно, мускульного слоя,

в котором эти гистологические элементы являются преобладающими.

Так, путем троякой дифференцировки возникает разнородность тела¹⁾, и каждый отдельный орган, точно так же, как каждый комплекс органов, проявляет увеличивающуюся самостоятельность, как можно назвать своеобразность, свойственную каждому такому органу или известному комплексу их. Чем больше будем мы двигаться назад, тем чаще будем мы встречать не только отдельные органы, но просто одни гистологические элементы, лишь связанные друг с другом. Непосредственное наблюдение показывает гораздо лучше, чем это может сделать какое-либо описание, что *все отдельное содержится раньше в общем*, так что *нигде не происходит новообразования, а только преобразование*. В этом, действительно, легче убедиться самому, чем доказать его другому, если оно неясно само по себе. Мы сделаем поэтому здесь лишь некоторые замечания против глубоко ошибочного учения о новообразовании во время развития (3).

1) Если какая-нибудь часть образуется путем внутренней дифференцировки, это не значит, что прежде там был пустой промежуток. Там, например, где возникают нерв или основа хряща, не было раньше пустого пространства, а была общая масса, которая и разделилась на нервное вещество и не-нервное вещество. Наиболее ясно среди всех процессов гистологического обособления это видно при развитии хряща, так как всюду, где для образования последнего скопляются кучки темных зерен, окружающая их масса становится светлее. Вообще же гистологическое обособление, по сравнению с морфологическим, носит более полярный характер, приводя к возникновению противоположностей.

2) Нигде не образуется такого нового, которое не стояло бы в связи с уже образовавшимся, а, напротив, оно всегда тесно

¹⁾ Во втором томе «Истории развития животных» (S. 94) мы находим такую характеристику трех видов обособления:

«Первичное, морфологическое и гистологическое обособления производят одни и те же различия, но первое—друг над другом (*übereinander*), второе—друг за другом (*hintereinander*), третье—друг в друге (*ineinander*)».

Эти три предлога, действительно, чрезвычайно ясно показывают сущность различия при дифференцировке пластов, органов и тканей.—Ю. Ф.

примыкает к последнему. Ничто, значит, не плавает свободно, приставая лишь по временам то туда, то сюда, как это допускали раньше для развития всего зародыша, а несколько позже для развития спинного мозга. Напротив, морфологическое обособление состоит так же в образовании частного или специального из общего, как и гистологическое обособление, с той лишь разницей, что первое основывается на измененном росте и благодаря этому приводит к образованию *относительных* различий, гистологическое же обособление, как было отмечено уже выше, вызывает *антагонистические* различия. Каждый орган является, таким образом, модифицированной частью более общего органа, и в этом отношении можно сказать, что каждый орган заключен уже в основных органах ¹⁾, и притом в своем полном объеме. Это лучше всего пояснить на каком-нибудь специальном примере. Дыхательный аппарат есть особым образом выросшая, первоначально очень малая часть слизистокожной трубки. Значит, он был раньше заключен в последней и притом в своем полном составе. Действительно, уже в то время, когда еще только намечаются легкие в виде боковых выпячиваний, на нижней поверхности между ними возникает очень слабое возвышение. Это будущее дыхательное горло, и этот зачаток постепенно удлинняется и превращается в последнее по мере того, как легкие обособляются все больше и больше и их связь с слизистокожной трубкой становится все уже и уже. Таким образом, строго говоря, дыхательное горло отнюдь не отсутствует когда-либо совершенно, а только оно развивается медленнее и позднее, чем легкие. Такие же отношения имеют место и всюду, хотя в различной степени. Так, развитие конечностей носит явный характер деления их на особые отделы, однако первое появление

¹⁾ В следующем (IV) схолии Бэр так определяет это понятие: «После обособления в зародыше слоев, из них скоро образуются трубки. Эти трубки я называю основными органами (Fundamentalarmane), так как из них постепенно образуются специальные органы... Кроме кожи... мы находим у позвоночных две пары основных органов. Одна пара состоит из двойных трубок: это мускульный слой и сосудистый листок... Другая пара состоит из простых трубок—одной выше, другой ниже, при чем первая является центром животной жизни, а вторая—центром пластической жизни», т.-е. это нервная трубка и кишечная («слизистокожная») трубка.—Ю. Ф.

конечностей можно было бы назвать почти новообразованием, настолько незначительно было подготовлено их развитие, если не учесть при этом того, что обособившийся уже вполне в это время кожный слой, не прерываемый более спинными и брюшными пластинками, проходит и над первыми зачатками конечностей.

Словом, при образовании отдельных органов повторяются те же самые отношения, которые имеют место при развитии между зародышем и окружающими его частями и состоят в идущем все время вперед обособлении, с тем различием однако, что органы не отделяются, ибо каждый из них никогда не превращается в целое, а остаются все время частями. Благодаря этому один орган никогда не поглощает собою другого и только немногие части вполне уничтожаются другими.....

Что касается, наконец, до общего направления, в котором идет развитие, то наблюдатель в любой момент образования легко может убедиться в том, что последнее идет все время от центра к периферии. Из внутренних отделов яичника возникает весь желток яйца. Из середины желтка выходит на периферию зародышевый пузырек; из центра же происходит, вероятно, и масса всего зачаткового слоя. Из середины зачаткового слоя образуется далее зачаток. Середина последнего превращается затем и в зародыш, который лишь постепенно преобразует часть периферии в элементы своего тела. Из будущих отделов зародыша в центре зачатка возникает именно его середина, из которой и идет далее процесс образования по всем направлениям.....

При этом нужно все же отметить, что это развитие от центра к периферии не следует представлять себе таким образом, что каждый отдельный атом всегда выходит наружу непременно из середины. Напротив, только общий ход развития имеет именно такое направление, и из этого вытекает лишь то, что каждая часть бывает расположена первоначально ближе к середине, а отнюдь не то, что вся масса целиком помещается первоначально в центре, что, строго говоря, было бы даже полнейшей невозможностью. Уже быстрый рост зародышевого листка показывает наглядно, что каждая часть его питается именно там, где она помещается.

СХОЛИЙ IV.

О схеме, которой следует развитие позвоночных ¹⁾.

СХОЛИЙ V.

Об отношении форм, которые особь принимает на различных ступенях своего развития ²⁾.

§ 1.

Господствующее представление, будто зародыш высших животных проходит стадии, отвечающие постоянным формам низших.

Об отношении форм, которые постепенно принимает зародыш, говорилось достаточно в своем месте при описании хода развития цыпленка в яйце. Однако важность этого вопроса и интерес, который он возбуждает, особенно в последнее время, заставляют меня подвергнуть его специальному обсуждению, тем более что и решается он мною несколько иначе, чем это должно было бы быть согласно господствующему мнению.

Чтобы сделать понятнее мою точку зрения и резче оттенить ее наиболее существенную сторону, да будет позволено мне прежде всего осветить господствующий взгляд о ступенях развития зародыша.

Мало имеется представлений об отношениях в мире живых существ, которые бы встречали столь широкое признание, как следующее: *отдельные стадии развития особи у высших форм животных с самого начала развития и до конца его соответствуют*

¹⁾ Мы пропускаем здесь этот схолий в силу его несколько специального характера.—Ю. Ф.

²⁾ Именно этот схолий был переведен в 1855 году знаменитым английским зоологом Гёксли на английский язык, при чем в объяснение появления перевода этого отрывка из сочинения, вышедшего в свет больше четверти века назад, он говорит: «Можно только пожалеть, что этого не было сделано раньше для сочинения, которое содержит самую глубокую и здравую философию зоологии и даже биологии вообще, какая только когда-нибудь появлялась». Теперь, спустя еще более, чем полстолетие, мы можем лишь повторить те же слова.—Ю. Ф.

постоянным формам в животном царстве, при чем развитие отдельного животного следует тем же законам, как и развитие всего животного царства, так что вышеорганизованное животное в своем индивидуальном развитии проходит в сущности через стадии стоящих ниже его постоянных форм, благодаря чему периодические различия одной и той же особи можно свести на различия постоянных форм в животном царстве.

Эта идея, зародившаяся в то время, когда, кроме работ Мальпигия и Вольфа, не было еще произведено никаких специальных исследований над более ранними периодами развития какого бы то ни было животного, и разработанная главным образом Лином, который, без сомнения, обладал большими сведениями о развитии высших организмов, должна была возбудить к себе большое участие, так как она подкреплялась и рядом специальных доказательств. Она получила еще более веса, оказавшись весьма плодотворной при объяснении многих уродств, сводя их к частичной задержке развития на более ранних его стадиях. Нет ничего удивительного благодаря этому в том, что она была тепло принята и энергично разрабатывалась дальше.

Некоторые сторонники этого учения идут даже так далеко, что говорят при этом уже не о простом сходстве, а о полном подобии и пытаются доказать его повсюду и по отношению к каждой отдельной особенности. Так, еще недавно в одной работе о кровообращении зародыша доказывалось, что зародыш человека отнюдь не является одной единственной животной формой во время своего развития. Таким образом и создавался взгляд на все животные формы, как на возникшие постепенно одна из другой, при чем зачастую многими упускалось совершенно из виду, что подобный метаморфоз есть все же нечто воображаемое. Основываясь на том, что в более древних пластах земного шара совсем не попадаетея остатков позвоночных, некоторые пытались доказать, что подобное превращение различных животных форм, действительно, исторически обосновано, и даже описывали вполне серьезно и со всеми деталями, как они происходили при этом друг из друга. Собственно говоря, в этом нет и ничего трудного. Рыба, попадая из воды на сушу, начинает там охотно гулять, благодаря чему она не пользуется уже при этом своими плавниками. Благодаря неупотреблению последние умень-

шаются в ширину, но увеличиваются в длину. Это продолжается у ее детей и внуков в течение нескольких тысячелетий. Нет поэтому ничего удивительного в том, что в результате из плавников получаются ноги. Еще естественнее то, что рыба, попав на луг, где нет совсем воды, начнет жадно втягивать в себя воздух. Благодаря этому в конце концов в более или менее продолжительный период времени она вырабатывает у себя легкие, для чего требуется только, чтобы несколько поколений за это время прожили бы как-нибудь без дыхания. Длинная шея цапель возникла благодаря тому, что их предки часто вытягивали эту часть тела во время ловли рыбы. Молодые цапли рождаются уже с довольно длинной шеей и продолжают культивировать ту же привычку, отчего у их потомков шея становится еще длиннее, так что позволительно надеяться, что если только земля просуществует достаточно долго, то шею у цапель нельзя будет даже измерить. Неизбежным следствием этой точки зрения явилось то обстоятельство, что постепенно получил снова твердую почву под ногами господствовавший раньше и затем признанный неосновательным взгляд о размещении всех живых существ в виде одного ступенчатого ряда, при чем именно подобное воззрение, хотя его ясно и не высказывают, играет теперь известную роль—иногда даже невольно—у различных исследователей при их суждениях о различных животных формах. Следует вообще сознаться, что из простой последовательности, если только будет признано первое, то неизбежно должно быть принято и второе. А отсюда вытекает, что существует только *один* путь метаморфоза, т.-е. дальнейшего образования новых форм, безразлично, идет ли при этом дело о развитии особи (*индивидуальный метаморфоз*) или о возникновении различных животных форм (*метаморфоз животного царства*), и даже болезнь следует считать за *регрессивный метаморфоз*, ибо метаморфоз вдоль одного ряда, подобно железной дороге, может идти лишь вперед и назад, а отнюдь не в сторону.

Сторонники подобного взгляда, конечно, воздерживались от таких выводов, которые явно противоречат беспристрастному исследованию и точному знанию, однако нельзя отрицать, что они естественно вытекают из сделанного выше основного допущения, вызывая тем самым к нему известное недоверие. Однако

возражения его противников были до сих пор отчасти направлены только против явных преувеличений, отчасти же просто слабы, тем более, что они отнюдь не основывались на собственных наблюдениях развития какой-нибудь одной животной формы. Немногие исключения из этого все же не имели особенного значения при отсутствии какого-либо другого определенно формулированного учения. Так как постепенное образование зародыша из нежной гомогенной массы сильно напоминало строение тела низших животных, то все эти возражения казались направленными лишь против незначительных частных, если только при наличии подобного сходства при этом не могли быть доказаны еще какие-нибудь иные отношения.

Наконец, в самое последнее время учение о соответствии индивидуального метаморфоза с мыслимым метаморфозом всего животного царства получило особенное значение, когда, благодаря блестящему открытию Р а т к е, у зародышей млекопитающих и птиц были обнаружены жаберные щели и вскоре затем были даже найдены относящиеся к ним сосуды (4).

§ 2.

Сомнения и возражения.

Давно уже я обратил внимание на взаимные отношения взрослых животных форм и пришел к заключению, что их отнюдь нельзя рассматривать, как результат образования одного единственного ряда форм, в виде ступеней лестницы. Между тем подобное образование в виде одного единственного ряда чисто логически является полной необходимостью и для взрослых форм, если только оно должно повторяться при индивидуальном развитии.

Благодаря этому, я пришел к заключению, что к данному учению следует отнести с известным недоверием, и при изучении развития цыпленка в яйце все время имел это учение в виду, будучи убежден, что внимательное изучение развития одного животного вида даст для его проверки гораздо больше, чем множество отдельных не связанных друг с другом фактов. Так как мои исследования в этой области показали мне, что общий характер позвоночного появляется у цыпленка чрезвы-

чайню рано, обуславливая собою затем все дальнейшее развитие, то я изложил уже в 1823 году мои сомнения по этому поводу в своей диссертации ¹⁾. Однако выступать по этому вопросу публично казалось мне удобным не раньше, чем я мог добавить к этому ряд специальных исследований. Отношение к упомянутому закону было и в то время у меня довольно отрицательное. В настоящее время я хочу попытаться поставить на его место другой, и первая часть настоящего сочинения дает, как мне кажется, для этого вполне подходящий случай.

Теперь будет далеко не лишним прежде всего привести против изложенного выше учения некоторые возражения, которые можно сделать уже на основании прежних исследований зародышей и которые могут послужить для того, чтобы возбудить в читателях, являющихся приверженцами данного учения, некоторые сомнения. При этом не может быть и речи об исчерпывающей полноте, так как я ограничусь лишь краткими замечаниями.

Прежде всего мне бросился в глаза тот факт, что до сих пор была более или менее известна лишь история развития самых высших животных—млекопитающих, включая сюда и человека, и птиц. Все то, что в их зародышевом состоянии уклоняется от строения взрослой формы, должно, если только оно имеет где-нибудь аналогию в животном царстве, иметь ее почти всегда среди низших животных.

То обстоятельство, однако, что вообще иногда наблюдаются аналогии между зародышевыми состояниями одних животных и взрослыми состояниями других, кажется мне вполне естественным и не лишенным известного значения. Такие совпадения или сходства тех и других не могут вообще отсутствовать, так как зародыши не являются чем-то лежащим вне области животного царства, между тем изменения, к которым способно животное тело, определяются для каждой формы внутренней связью

¹⁾ Dissertatio de fossilibus mammalium reliquiis. Regiomont. 1823. 4°, где имеется между прочим такой тезис: *Legem a naturae scrutatoribus proclamata «evolutionem, quam prima aetate quodque subit animal, evolutioni, quam in animalium serie observandam putant, respondere» a natura alienam esse contendo.*

и взаимодействием между отдельными органами, почему при этом и неизбежны известные повторения.

Чтобы убедиться, что подобное сомнение не лишено значения, представим себе, что птицы изучили свою историю развития и затем исследуют строение взрослых млекопитающих и человека. Разве в этом случае в их учебниках физиологии не появятся хотя бы следующие места: «Эти четырех- и двуногие животные имеют во многом чисто зародышевое строение, ибо их кости черепа разделены, они лишены клюва, как наши птичьи зародыши в первые пять, шесть дней насиживания; их конечности почти совершенно подобны друг другу, как наши в то же время; на их теле нет ни одного настоящего пера, а только тонкие пушинки, так что в этом отношении мы превосходим их по развитию, даже будучи молодыми птенцами; их кости менее хрупки и не содержат, как наши в юности, воздуха; воздушные мешки у них совершенно отсутствуют, и легкие не производят из себя выростов, как наши в самое первое время своего существования; зоба у них совсем нет; железистый и мускульный желудок более или менее слиты в один общий мешок; способностью к полету одарены среди них лишь самые совершенные формы, именно летучие мыши, остальные же лишены ее. И эти то млекопитающие, которые столь долго после своего рождения не умеют сами отыскивать себе пищу и никогда не поднимаются в воздух над поверхностью земли, еще претендуют на то, будто они организованы совершеннее, чем мы?»

Итак, если бы действительно существовал закон природы, согласно которому индивидуальное развитие состоит в том, чтобы проходить стадии, отвечающие взрослому состоянию низших животных форм, то из этого вытекали бы, между прочим, и следующие следствия:

1) У зародышей не должно было бы вообще наблюдаться отношений, которые не свойственны хотя бы некоторым животным. Однако, нет ни одного животного, которое носило бы при себе свой запас пищи, как это делает зародыш со своим желтком. Ни у одного животного нет висящей наружу кишки на манер желточного мешка. По истории же развития птиц и некоторых млекопитающих (особенно хищных), где этот мешок сохраняется очень долго, даже в то время, когда выработались уже все или

почти все характерные особенности строения птиц и млекопитающих, можно было бы заключить, что встречаются именно подобные формы. У млекопитающих раньше всех зубов прорезываются резцы. Однако нет ни одного животного, у которого, кроме резцов, не было бы других зубов.

2) Подобно тому, как у зародышей наблюдаются отношения, несвойственные ни одной взрослой форме, так для них совершенно невозможно и уподобиться некоторым большим группам животного царства. Так, у них отнюдь не может повторяться существенная особенность насекомых, именно их живое стремление к воздуху, ибо все зародыши окружены жидкостью, следовательно, не могут дышать непосредственно воздухом. По тому же самому зародыши млекопитающих отнюдь не могут быть похожи на взрослых птиц.

3) Далее, зародыш у высших животных на каждой стадии своего развития должен обнаруживать сходство не с той или иной деталью строения взрослых форм, а с их общей сущностью, даже если своеобразные отношения у такого зародыша исключают возможность известных совпадений. Если угодно, например, допустить, что зародышу, как таковому, свойственны и совершенно неотделимы от него известные отношения, хотя бы, что он должен иметь выпячивающийся наружу желточный мешок, чтобы принимать пищу из материнского тела, так что в этом отношении он никак не может быть вполне подобен взрослым формам, то все же те отношения, совпадения которых то здесь, то там имеют место, должны быть общими у зародыша и сравниваемой с ним взрослой формы. Тем не менее этого отнюдь не бывает. Если, например, я бы захотел приписать зародышу, у которого еще не отделились друг от друга обе камеры сердца и не обособились друг от друга пальцы, организацию рыбы, то все же я не найду у него сжатого с боков хвоста и тысячи других вещей, которые у всех рыб появляются чрезвычайно рано. То же самое будет всегда, какую бы взрослую форму мы ни взяли для сравнения с зародышем у высших форм. Говорят, например, что киты имеют известное сходство с зародышами высших млекопитающих, ибо их тестикулы лежат в брюшной полости, ибо некоторые из них не имеют настоящих зубов, ибо передняя и задняя клиновидная кости у них разделены друг

от друга и т. д. Однако другие черепные кости китов срастаются очень рано и очень тесно, напоминая этим отношения у самых старых форм; их челюсти очень длинные, хотя всем млекопитающим и тем же китам свойственна особенность иметь тем более короткие челюсти, чем они моложе..... Таким образом, сходство с китообразным не есть что-либо существенное для организации зародыша.

4) Если бы данный закон был справедлив, то при развитии животных не могли бы проходить стадии, свойственные в окончательном виде выше стоящим формам. Однако можно указать довольно много именно таких случаев. Конечно, мы отнюдь не найдем их в истории развития человека, ибо нет форм, выше его стоящих, но ряд подобных примеров могут дать нам другие млекопитающие. У всех них на более ранних стадиях развития челюсти столь же коротки, как во взрослом состоянии у человека. Темянный гребень развивается у всех животных, которые имеют его, очень поздно, между тем он отсутствует у высших форм. Этих примеров мы встретим еще больше, если мы спустимся к низшим формам. Выше уже отмечался ряд особенностей зародыша птиц, общих со взрослыми млекопитающими; к этому можно присоединить еще ряд других примеров. Мозг у птиц в первую треть их эмбрионального развития гораздо более похож на мозг млекопитающих, чем во взрослом состоянии... Глаза расположены у цыпленка первоначально ближе друг к другу, чем на более поздних стадиях, и придают ему вид человеческого лица. Молодые ящерицы имеют очень большой мозг. Головастик имеет настоящий клюв, как птицы, и до потери хвоста его кишечник так длинен, как только у некоторых млекопитающих во взрослом состоянии. Головастик же в самом начале своей жизни лишен хвоста, что наблюдается только у высших форм млекопитающих, тем более что даже взрослая лягушка имеет внутренний хвост, как можно назвать ее длинный хвостовой позвонок. Многоножки, клещи и гидрахниды имеют, покидая яйцо, только три пары ног, как насекомые с превращением во взрослом состоянии. Если при этом (вопреки моему собственному мнению) считать паукообразных выше организованными, чем настоящие насекомые, то, конечно, каждому ясно, что насекомые, имеющие метаморфоз, стоят выше многоножек.

Подобные примеры не могли бы иметь места, если бы развитие высших форм состояло в повторении стадий, отвечающих низшим.

5) Органы или целые их системы должны были бы появляться в различных классах животного царства таким же образом, как они возникают у зародышей высших форм, раз высшие формы произошли из низших. Однако, это наблюдается далеко не всегда. Задняя конечность у большинства рыб существует лишь в виде концевой отдела, между тем у зародышей высших форм возникает сперва ее основной отдел.

6) Наконец, те части тела, которые свойственны лишь высшим животным, должны бы при развитии возникать очень поздно. Однако и это не так. Некоторые части позвоночника, именно основа его и дуги позвонков возникают у цыпленка раньше каких-либо других частей. Как же при этом зародыш цыпленка может иметь сходство с каким-нибудь беспозвоночным?

Это замечание приближает уже нас к нашей задаче, и теперь мы сделаем попытку открыть истинные отношения вещей.

§ 3.

О взаимоотношении различных постоянных форм.

Для того, чтобы исследовать отношение друг к другу различных форм, получающихся при развитии особи, необходимо бросить предварительно взгляд на различные взрослые животные формы. Мне пришлось недавно сделать это уже в другом месте (*Nova acta Acad. C. L. C. Vol. XIII. P. II p. 739—762*), но так как сделанные там замечания должны найти свое применение здесь, то я считаю нужным сделать здесь извлечение из сказанного уже там, чтобы, основываясь на этом, строить затем дальше.

Прежде всего я обращаю внимание на то, что следует различать степень образования животного тела и тип организации. *Степень образования животного тела* состоит в большей или меньшей гетерогенности элементарных частей и отделов какого-нибудь сложного аппарата—иными словами, *в большем гистологическом и морфологическом обособлении*. Чем однообразнее строение всей массы тела, тем ниже степень образования. Выше стоит последняя, если ясно обособляются нервы и мускулы, кровь и клеточное вещество. Чем разнообразнее эти ткани, тем

более развитой является животная жизнь в своих различных проявлениях, или, вернее, наоборот, чем разнообразнее животная жизнь в своих отдельных проявлениях, тем разнообразнее элементарные части, в которых и находит свое проявление эта жизнь.

То же самое справедливо и для отдельных частей какого-нибудь одного аппарата или системы органов. Выше именно та организация, в которой различные отделы целой системы органов или аппарата менее подобны друг другу и где каждая часть имеет более выраженную индивидуальность, чем там, где целое устроено более однообразно. Высшей ступенью образования является, например, та, где сильнее различие между головным и спинным мозгом, чем та, где еще ясно заметно их первоначальное сходство друг с другом. Если мы таким образом резко отделим эти отношения высшей ступени образования от отношений между типами, то легко преодолеем все те затруднения, которые иначе неизбежно возникают, если стоять на точке зрения господствующего воззрения относительно единственного восходящего ряда животных форм от монады до человека. Возьмем, например, рыб. Благодаря тому, что они имеют головной и спинной мозг и внутренний скелет, а также ясно обнаруживают другие особенности типа позвоночных, их ставят в таком ряду выше всех беспозвоночных и удивляются при этом, что пчелы, да и вообще большинство насекомых с полным превращением проявляют больше ловкости и во всех отношениях более развитую жизнь. Однако, у пчелы нервы и мускулы устроены более разнообразно, чем у рыбы, и различные отделы одного и того же аппарата или системы органов тоже более разнородны. Действительно, у большинства рыб желудок мало отличается от кишки, а эта последняя от пилорических придатков; в самой кишке часто почти нельзя отличить толстую кишку от тонкой. В нервной системе у рыб головной мозг по своему развитию мало превосходит спинной мозг. У пчел же всюду наблюдается гораздо большая гетерогенность. Первая пара ганглиев, например (если ограничиться здесь лишь одной частью организма), хотя это и не настоящий мозг, все же превосходит по своему развитию остальные отделы нервной системы более, чем головной мозг у рыб, и более играет роль центрального отдела всей нервной

системы. Я думаю поэтому, что пчелы стоят по своей организации выше рыб, хотя устроены по другому типу.

Типом я называю отношение в расположении органических элементов и органов. Это отношение в расположении частей является выражением известных основных отношений в направлении отдельных проявлений жизни, например, воспринимающего и выделяющего полюса. Тип совершенно отличен от степени развития, так как один и тот же тип может проявляться в различных ступенях развития и, наоборот, одна и та же степень развития может достигаться в различных типах. *Производное от ступени развития и типа и образует отдельные крупные группы животного царства, которые называют классами.* В смешении степени развития с типом образования и заключается, по моему, причина многих неудачных классификаций, а ясное различие их дает достаточное доказательство тому, что различные формы животных отнюдь не представляют из себя одного единственного ряда от монады к человеку.

Я не останавливаюсь здесь на дальнейшем развитии данной мысли, так как это будет совершенно лишним, если мне удастся сделать вполне ясным, что я называю типом.

Итак, *тип есть отношение в расположении частей.* Легко можно показать, что различные типы строения являются модификациями известных главных типов, у которых расположение их частей особенно характерно, и что существуют промежуточные формы, которые либо соединяют особенности главных типов в средний тип, либо у них в одной половине типа господствует один тип строения, а в другой—другой. Эти переходные формы я не буду здесь рассматривать, отсылая читателя к указанному выше сочинению. Главные же типы я должен здесь еще раз рассмотреть.

Мне кажется, можно ясно доказать существование четырех главных типов: периферического или лучистого типа, членистого или удлинённого типа, массивного или типа моллюсков, и типа позвоночных ¹⁾.

¹⁾ Я оставляю здесь открытым вопрос, не следует ли установить особый тип для тех форм, у которых, как у голотурий, все органы при периферическом однообразии группируются не вокруг центральной точки, а вокруг удлиненной оси... Кроме голотурий, сюда можно было бы отнести Naematoidea, а, может быть, и еще некоторые низшие организмы.

Периферический тип представлен в животном царстве некоторыми имеющими вид тарелки инфузориями, ризостомами, медузами, морскими звездами. Размеры поверхности находят у них полное выражение во внешней форме, при чем основной противоположностью является здесь противоположность центра и периферии, ибо от центра к периферии идет противоположение процесса принятия к процессу выделения. Сообразно с этим все органы расположены здесь лучеобразно кругом одного срединного пункта. Помимо этого у подобных форм наблюдается различие между верхней и нижней стороной, выраженное однако гораздо слабее; различия же между правой и левой стороной и передним и задним концом не замечается вовсе. Поэтому движение их совершается во всяких направлениях.—Так как вся организация расположена здесь лучеобразно кругом срединной точки, то центры всех систем органов помещаются либо в этом центральном пункте, либо расположены кольцевидно кругом него (так, желудок расположен в самом центре, нервы и сосуды кругом него, если только эти части вообще выражены), а изнутри кнаружи идут разветвления этих систем в лучах. В каждом луче повторяется все то же, что и во всех других, и каждый луч, если его проследить до центра, принимает равное с другими участие в образовании центральных частей..., так что все тело можно разделить на известное число одинаковых секторов и потеря одного луча, если только середина не повреждена, не разрушает жизни, так как при этом отнюдь не теряется что-либо необходимое для целостности организма.

Удлиненный тип представлен вибрионами, волосатиками, кольцецами и целым рядом членистых животных, при чем здесь противоположность между принятием и выделением приурочены к обоим концам животного, и это налагает отпечаток на всю организацию подобных форм.—Рот и анальное отверстие расположены на концах тела, обыкновенно также и половые части, хотя иногда отверстие последних находится ближе к переднему концу, при чем у женских, которые служат не только для выделения, но и для принятия, это бывает чаще, чем у мужских. Там, где те и другие половые органы отодвинуты от заднего конца, отверстие женских лежит обыкновенно ближе к переднему концу, чем отверстие мужских. Так обстоит дело у многоножек, у многих

раков, а пиявки и дождевые черви представляют из себя в этом отношении довольно редкое исключение. Благодаря определенной фиксировке воспринимающего полюса органы чувств, как придатки для воспринимающей деятельности нервной системы, рано достигают значительной степени развития.

Кишечник, а также сосудистая и нервная система в типичном случае проходят прямо через все тело. Всякое органическое движение совершается также в этом главном направлении, только соподчиненные ветви отходят вбок, и особенно это имеет место там, где это основное различие между передним и задним концом повторяется по длине всего тела, как в гальванической цепи, так что в каждом таком отделе имеется свой перед и зад и повторяются все существенные составные части организма. Отсюда и склонность подобных форм распадаться на многочисленные отделы вдоль длины тела. У насекомых с превращением подобные членики собираются снова в три главных отдела, из которых первый посвящен главным образом нервной жизни, второй движению, третий пищеварительной деятельности, хотя ни один из этих отделов не лишен вполне какой-нибудь одной из подобных жизненных функций.

Кроме основного различия между передним и задним концом, на более высоко организованных ступенях развития можно подметить и другое, еще довольно слабое,—между верхней и нижней стороной тела. Различие между правой и левой стороной заметно лишь в исключительных случаях и, как правило, отсутствует. Перпендикулярная плоскость делит поэтому тело на две равные половины, благодаря чему эту организацию можно назвать симметрической. Все, что встречается в единственном числе, лежит в этой плоскости (только иногда благодаря укорочению всего тела мало укороченная кишка смещается вбок из этой срединной плоскости), и все, что лежит в срединной плоскости, является простым, что же вне ее—двойным. В этой срединной плоскости замечается различие между верхней и нижней стороной: внизу собираются анимальные, наверху же пластические части, если только ограничиться внутренним строением.....

Чувствительность и раздражимость особенно сильно развиты в этом типе. Движение совершается быстро и тем более явно направлено всегда вперед, чем больше тело вытянуто в длину.

Чем более укорочено тело у некоторых форм, как пауки и крабы, тем менее определенно направление движения. Пластические органы мало развиты—особенно редки железы, которые по большей части заменены простыми трубочками.

Третий тип представлен прежде всего моллюсками, и я причисляю к нему из низших форм коловраток, а также тех инфузорий, у которых тело закручено, так что их нельзя отнести ни к периферическому, ни к симметрическому типам. Этот тип можно назвать *массивным*, ибо здесь не носит преобладающего характера ни длина, ни поверхность, а все тело и его отдельные части имеют виды округленной массы, которая может иметь полости или быть лишенной их.

Так как в этом типе основная противоположность животной организации между принятием и выделением не приурочена к двум противоположным концам тела или к центру и периферии, то и симметрия здесь почти всегда отсутствует. Почти всегда выделяющий полюс лежит направо от воспринимающего. Противоположные отношения встречаются столь редко, что их называют обратными. При этом выделяющий полюс иногда очень близок к воспринимающему, иногда лежит далеко от него, приближаясь уже к заднему концу тела. Так как пищеварение проходит всегда через оба этих полюса, то благодаря этому его путь имеет более или менее вид дуги. У более просто устроенных форм, например, у *Plumatella*, кишечник образует простую дугу. Если же кишечный канал удлиняется, то он завивается посредине в виде спирали, вероятно, по известному закону. Таким образом начальная часть кишечника всегда кажется лежащей ниже следующего за ней отдела.

Подобно этому главный ток крови образует дугу, которая отнюдь не совпадает со средней линией тела животного. Если спираль кишечника извита в одной плоскости, то благодаря этому, конечно, получается известная симметрия, как у дисковидных улиток и равностворчатых ракушек, однако это симметрия несущественная, ее можно назвать даже случайной, так как часто она отсутствует у близко родственных форм.

Нервная система состоит из отдельных узлов, которые соединены путем нитей в общую сеть. Наиболее крупные из них собираются кругом глотки. Духовные зачатки развиты

очень мало, и органы чувств появляются сравнительно поздно. Движение совершается очень медленно и слабо. Благодаря отсутствию членистости мускулы проходят в теле по всем направлениям, откуда и сокращение во всех направлениях. Так как сообразно с массивным типом отделяющие части, имеющие в других типах вид трубок, собираются здесь в клубки, то железы здесь многочисленны и значительны по своему развитию. Сильнее и раньше всего образованы здесь пластические органы, почему этот тип можно назвать даже пластическим. Так как ему несвойственно ни боковое, ни периферическое однообразие, то тела таких животных нельзя поделить на одинаковые отделы ни одной, ни несколькими плоскостями. Точно так же нет никакой прямой оси, вокруг которой группировалась бы вся организация—последняя скорее определяется очень разнообразными кривыми.

Четвертым главным типом является *тип позвоночных*. Он как бы образован из предыдущих типов. Мы различаем здесь прежде всего анимальную и пластическую часть тела, из которых каждая представляет собою совершенно своеобразный тип строения.

Что касается до анимального отдела, то его членистость сближает его со вторым типом строения и так же, как в последнем, принятие и выделение здесь приурочены к обоим концам тела—однако между ними имеется и существенное различие. Анимальная часть тела позвоночных разделена не только продольной осью на правую и левую половины, но также делится и на верхнюю и нижнюю часть—таким образом, что два боковых идущих вниз образования окружают пластическую часть тела, а два таких же идущих наверх—центральную часть животной жизни (спинной и головной мозг), которая отсутствует у беспозвоночных. Наиболее ясно представлен этот тип строения в скелете, так как в последнем от центральной оси, являющейся основой позвоночника, отходят наверх дуги, которые замыкаются в верхний гребень, вниз же тоже дуги, которые более или менее сливаются друг с другом в нижний гребень. Соответственно с этим в спинном мозгу имеется четыре ряда выходящих из него нервов, и он сам имеет четыре главных тяжа и разделенную на четыре отдела серую массу. Точно так же мышцы туловища

образуют четыре главных тяжа, что наиболее ясно видно у рыб. Словом, анимальная часть тела позвоночных имеет двойное симметрическое строение.

Я оставил здесь, как и в упомянутой работе (*Verhandlungen der K. Leopold. Academie*), нерешенным вопрос, не приближается ли при дальнейшем развитии позвоночных передний конец анимального отдела их тела все более к лучистому типу. Отмечу лишь, что у них головной мозг все более и более собирается вокруг третьей мозговой полости и точно так же мозговые сосуды вступают в мозг из постепенно все более и более округляющегося кольца, при чем это кольцо возникает из четырех сосудистых стволов. Последнее отношение свидетельствует о том, как из первоначального четырехлучевого типа возникает типичный лучевой.

Однако гораздо легче доказать, как мне кажется, что в пластическом отделе тела у позвоночных господствует тип моллюсков, хотя он более или менее все же прикрыт здесь благодаря влиянию анимального отдела.

Прежде всего на тип моллюсков очень похожа у позвоночных уже их пластическая нервная система, а также своеобразная пластическая мускулатура. К этому присоединяется и еще одна чрезвычайно существенная особенность, именно, что и здесь общее направление живого органического движения идет направо. Если последнее не находит себе выражения (как у моллюсков) в положении воспринимающего и выделяющего полюса, то это объясняется всецело тем, что у позвоночных пластический отдел тела окружен анимальными частями, и где первый из них выходит на поверхность, там он все же всецело подчинен влиянию анимального отдела. Благодаря этому рот и анальное отверстие лежат в срединной плоскости тела.

Если обратиться к проверке этого принципа на внутренних частях тела, то при этом не следует забывать трех привходящих обстоятельств, а именно:

- 1) что почти всякое органическое движение имеет своим следствием обратное ему. Если бы этого не было, то, например, вся кровь должна была бы вытечь из ткани после нескольких ударов пульса. Значит, здесь речь может идти только о том, чтобы определить направление того движения, которое является основным;

2) что в других случаях движение может отклоняться от первоначально присущего ему направления, если только оно начинается с такого пункта, который по законам организации является в то же время конечным пунктом другого более сильного органического движения;

3) что благодаря симметрическому влиянию анимального отдела всякое движение внутри пластической части тела стремится расположиться по срединной плоскости. Мы должны поэтому, если только встречаем какое-нибудь движение лишь иногда выходящим из данной плоскости, но всегда в одном и том же направлении, считать последнее первоначальным направлением этого движения.

Эти замечания станут для нас еще яснее, если обратиться теперь к проверке данного принципа по отдельным системам органов..... ¹⁾.

Всего этого вполне достаточно для доказательства того, что в пластическом отделе тела позвоночных органическое движение происходит преимущественно направо, чем подтверждается и правильность мысли, что в этой половине тела позвоночных господствуют отношения, характерные для типа моллюсков.

Мы рассмотрели, таким образом, особенности четырех главных типов, и для нашей цели совершенно достаточно только отметить вкратце, что эти типы в пределах подчиненных им форм обнаруживают известные изменения подобно вариациям на одну и ту же тему. Так, члены расчлененного ряда то более подобны друг другу, располагаясь в виде расчлененной нити, то более собраны вокруг средней точки. Этим-то путем и возникают вариации каждого главного типа, которые мысленно можно представить себе как бы расположенными вокруг него, при чем некоторые из них стоят ближе к нему и яснее обнаруживают характер данного типа, другие же более уклоняются от последнего. Эти-то соподчиненные типы и образуют то, что мы называем классами. При этом более выражен то один, то другой образ жизни, или, вернее, приспособление жизни в том или другом направле-

¹⁾ Мы опускаем здесь несколько (5) страниц, на которых Б э р стремится доказать данную мысль на сосудистой системе, дыхательном и пищеварительном аппарате, половых и мочевых органах. В настоящее время эти соображения не представляют, как нам кажется, особенного интереса. Ю. Ф.

нии и вызывает эти вариации главных типов, столь различные в их жизненных проявлениях. Например, среди позвоночных у птиц мы наблюдаем самое тесное отношение к жизни в воздухе, которое как бы проникает насквозь все их тело и находит свое наглядное выражение особенно в строении передних конечностей. Такой же характер носят настоящие крылатые насекомые в ряду членистых животных.—Классы животных делятся в свою очередь на меньшие видоизменения, которые мы называем семействами, и они обнаруживают известные модификации не только в особенностях главного типа, но и соответствующего класса, при чем этим путем и возникают характерные признаки каждого семейства. Модификации меньшей степени в этих особенностях семейств производят роды, и этим же путем дело доходит до видов и подвидов.

Если же признать, таким образом, что в основе разделения животных на большие и меньшие группы лежат двойные отношения—во-первых, более высокое или низкое развитие и, во-вторых, изменчивость каждого главного типа в его менее важных особенностях (а их в свою очередь дальше), то отсюда вытекает, что мысль об образовании одного единственного ряда форм во всем животном царстве является совершенно неверным представлением (5).

§ 4.

Приложение изложенного к истории индивидуального развития.

Попытаемся теперь сделать приложение из этого обзора постоянных отношений среди различных взрослых животных к истории образования отдельных особей.

Прежде всего ясно, что те отношения, которые мы назвали высшей и низшей степенью образования животного, вполне отвечают тому гистологическому и морфологическому обособлению, которое все более и более проявляется во время развития особи (см. схолий III). В этом отношении здесь, действительно, наблюдается большое сходство. Та основная масса, из которой состоит зародыш, отвечает массе тела наиболее простых животных. В обоих случаях форма носит мало определенный характер, наблюдается малая противоположность между частями, а гисто-

логическое обособление стоит еще ниже морфологического. Если теперь расположить низших животных в ряд или считать их происшедшими друг из друга по степени их внутреннего образования (большого у одних, меньшего у других), то необходимо, чтобы нам удалось найти соответствие между действительно существующей исторической последовательностью развития зародыша и этим лишь генетически мыслимым нами рядом именно *в этом* идущем вперед *обособлении*, и с этой точки зрения остается еще доказать существование множества соответствий между зародышем высших животных и постоянной формой низших.

Этим однако отнюдь не будет доказано, что каждый зародыш высшей формы постепенно проходит через стадии низших животных форм. Напротив, повидимому, тип каждого животного фиксируется в зародыше с самого начала и господствует далее над всем развитием.

Наше изложение истории развития цыпленка представляет из себя лишь длинный комментарий к этому утверждению. Спинная струна является одной из ранее всего обособляющихся частей. По бокам от нее поднимаются спинные пластинки, а вскоре появляются и брюшные пластинки, а также обособляется спинной мозг. Все эти образования возникают очень рано, и отсюда видно, что с тех пор уже не может быть даже речи о соответствии зародыша какому-либо беспозвоночному животному и, напротив, все отношения, образующие существенный характер позвоночного, появляются первыми из всех. Однако начало развития очень сходно у всех классов позвоночных, почему можно сказать не только для птиц, но и в более общей форме, что *зародыш позвоночного является уже с самого начала позвоночным животным* и ни в какое время своего существования не обнаруживает совпадения с каким-нибудь беспозвоночным. Постоянной же животной формы, которая относилась бы к типу позвоночных и обнаруживала бы столь малое гистологическое и морфологическое обособление, как зародыши позвоночных, вообще неизвестно. *Следовательно, зародыши позвоночных при развитии не проходят никаких стадий, отвечающих (известным) постоянным животным формам.*

Нельзя ли однако установить какой-нибудь общий закон для развития особи, обладающей всегда особой свойственной

ей формой? Я думаю, что да, и попытаюсь вывести этот закон из следующих соображений. Зародыши млекопитающих, птиц, ящериц, змей, а также, вероятно, и черепах на ранних стадиях развития необыкновенно сходны друг с другом—как в целом, так и в развитии отдельных частей, столь сходны, что часто их можно различать только по величине. У меня имеются два маленьких зародыша в спирту, при чем я забыл в свое время опустить туда записку с названием формы, и в настоящее время из-за этого я совершенно не в состоянии определить даже класс, к которому они принадлежат. Это могут быть и ящерицы, и маленькие птицы, и совсем молодые млекопитающие, настолько совпадает друг с другом образование головы и туловища у этих животных, а конечности у данных зародышей еще совсем отсутствуют. Впрочем, если бы и они имелись, но на первой стадии образования, то и это ничего бы не могло нам сказать, так как ноги ящерицы млекопитающих, крылья и ноги птиц, как и руки и ноги человека развиваются из одной и той же основной формы. Итак, чем дальше уйдем мы в глубь истории развития позвоночных, тем более сходными друг с другом оказываются зародыши как в целом, так и в отдельных их частях. Лишь постепенно у них появляются особенности, которые характеризуют собою более крупные а затем и более мелкие подразделения позвоночных. *Таким образом, более специальный тип образуется из более общего.* Это находит себе подтверждение в развитии цыпленка в любой его момент. Вначале, когда замыкается спина, это только позвоночное и ничто более. После отшнуровывания от желтка, зарастания жаберных пластинок и появления аллантоиса зародыш представляет из себя позвоночное, которое уже не может жить в воде. Лишь позднее вырастают обе слепых кишки, появляется различие между конечностями и образуется клюв; легкие смещаются наперед, становятся заметны зачатки воздушных мешков, и вообще нельзя уже более сомневаться, что перед нами зародыш птицы. Эти особенности птицы в дальнейшем становятся еще более выраженными благодаря дальнейшему развитию крыльев и воздушных мешков, срастанию хрящей плюсны и т. д., и в то же время благодаря исчезновению плавательных перепонки становится ясно, что перед нами наземная птица. Клюв и ноги переходят из их общей формы в специальную,

образуется зоб, а желудок еще раньше разделился на свои два отдела, появляется носовая чешуеобразная крышечка. Словом, зародыш получает особенности куриных птиц и, наконец, домашней курицы.

Непосредственным следствием или, вернее, только измененным выражением всего сказанного выше будет положение: *чем более отличны друг от друга две животные формы, тем далее в глубь истории развития нужно погрузиться для того, чтобы найти между ними сходство*. Для того, чтобы показать, что это отношение справедливо не только для позвоночных, мы приведем некоторые примеры из области низших животных. Различие между длиннохвостыми и короткохвостыми раками не особенно велико. Речной рак в середине своего эмбрионального развития имеет еще сравнительно короткий хвост, особенно по отношению к ширине грудного отдела, и в это время его трудно отличить от короткохвостых раков, так как последние, по наблюдениям и изображениям Каволини, в зародышевом состоянии имеют относительно длинные хвосты. Чем далее мы будем опускаться в глубь истории развития, тем более будут напоминать ротовые органы рака его ноги, так как в самом начале это не более как передние конечности. Таким образом, мы имеем здесь не только приближение к основному типу (совпадение друг с другом родственных органов), но и сходство с *Stomatopoda*, *Amphipoda* и *Isopoda*, которые во взрослом состоянии отличаются от *Decapoda* гораздо больше, чем последние между собою. К этому присоединяется и то, что у *Decapoda* сердце, согласно Ратке (*Iris Bd. XVII. S. 1098*), появляется в виде веретена, а также наверное множество других еще неизвестных совпадений. Еще раньше, когда ножки появляются в виде маленьких узелков по бокам и не видно еще никаких жабр, нельзя не подметить известного сходства и с зародышевым состоянием настоящих насекомых.—Взрослых личинок бабочек и пилильщиков, как известно, легко смешать друг с другом. Иногда подобных личинок сравнивали также и с червями, однако с этим трудно согласиться, так как различие в существенных частях здесь очень велико: последние имеют красную кровь и лишены воздушных сосудов, у первых же дело обстоит как раз наоборот. В действительности взрослые гусеницы гораздо более похожи на много-

ножек и только в очень раннее время, когда еще не развились воздушные сосуды, образующиеся, вероятно, путем гистологического обособления, можно подметить у них известное сходство с зародышем пиявки, поскольку он еще не имеет красной крови.

Эти замечания приводят нас к вопросу, нельзя ли, уходя все дальше и дальше к началу развития, достигнуть, наконец, стадии, на которой зародыши и позвоночных и беспозвоночных сходны друг с другом? Я покажу в особом добавлении, где будет речь о различии схем развития главных типов животного царства, что и среди членистых животных развитие начинается со стадии первичной полоски. Таким образом, в этот короткий момент, действительно, существует совпадение между ними и позвоночными, но в состоянии собственно зачатка (*Keim*), вероятно, вообще имеется полное соответствие между всеми зародышами, развивающимися из настоящих яиц. В последнем лежит существенная причина для того, чтобы считать зачаток за самое животное (см. схолій II). Когда же в зачатке птицы образовалась первичная полоска, то из-за этого самого мы вынуждены сказать: теперь начинается зародыш (*Embryo*). В основе своей, значит, это является только *моментом, когда в зачатке возникает тип позвоночных*, ибо первичная полоска отнюдь не представляет из себя целого зародыша, так как части, превращающиеся в брюшные пластинки, лежат в зачатке рядом с нею. Значит, это только часть зачатка, которая прежде всего принимает индивидуальное образование. Так называемая бластодерма (*Keimhaut*) вполне ясно видна в яйцах членистых животных, почти наверное она имеется и у моллюсков, так как яйцо ракушки имеет неравномерно окрашенную поверхность. Кроме того, я ясно видел здесь зачатковый слой и зачатковый пузырек, являющиеся предшественниками зачатка. В силу этого мне кажется очень вероятным, что все настоящие яйца имеют и обособленный зачаток.

Итак, чем дальше погружаемся мы в глубь развития, тем более сходство находим даже у очень различных животных. Поэтому возникает вопрос: не одинаковы ли в существенных чертах все животные в начале их развития и нет ли для них всех одной общей исходной формы? Мы только что отметили, что, повидимому, всем настоящим яйцам присущ обособленный листо-

видный зачаток, который, должно быть, отсутствует у образований, служащих для бесполого размножения, поскольку мы вообще знаем их развитие. Последние возникают первоначально плотными, хотя вполне возможно, что при их отделении от материнского тела, и они имеют внутреннюю полость вроде центральной полости в желтке, которая только незаметна под микроскопом благодаря толщине их довольно темных стенок. Однако можно предположить, что они возникают первоначально плотными и становятся затем полыми (что я наблюдал сам у церкарий)—тогда мы должны признать, что первый акт их самостоятельного существования состоит в образовании полости, благодаря чему они превращаются в полые толстостенные пузыри. Зачаток в яйце, согласно нашему схолию II, следует также рассматривать, как пузырь, который в яйце птиц обрастает желток постепенно, но уже с самого начала дополняется желточной оболочкой до будущего полного объема, в яйце лягушки имеет вид пузыря еще до того, как возникает там тип позвоночного, а у млекопитающих с самого начала окружает незначительную массу желтка. Так как однако зачаток сам является несформированным еще животным, то можно не без основания утверждать, что простая форма пузыря является той самой общей основной формой, из которой развиваются все животные не только в идеальном смысле, но и чисто исторически. При бесполом размножении зачаток будущего животного переходит в эту исходную форму непосредственно под влиянием собственной силы, яйцо же лишь после того, как его женский характер уничтожен путем оплодотворения (см. конец схолия II). После этого воздействия наступает обособление зачатка и желтка или тела и питательного материала. Образование полости в зачатках при бесполом размножении есть не что иное, как то же самое. В яйце однако уже с самого начала твердый питательный материал (желток), а также жидкий содержится в центральной полости; твердый питательный материал становится, впрочем, скоро тоже жидким.

Когда мы отметили выше, что для нахождения сходства между двумя животными формами необходимо тем дальше проникнуть в глубь истории развития к его началу, чем более отличаются друг от друга эти формы, то тем самым установили в качестве закона индивидуального развития,

1) что общее каждой более крупной животной группы образуется в зародыше раньше, чем специальное.

С этим вполне согласуется то обстоятельство, что форма пузыря является общей исходной формой, ибо что является для всех животных более общим, как противоположность между внутренней и наружной поверхностью?

2) Из более общего в области отношения форм образуется менее общее и так далее, пока, наконец, не возникает самое специальное.

Это было показано уже выше на примере позвоночных, именно птиц, а также на примере членистых животных. Мы упоминаем здесь еще раз про данное положение, чтобы присоединить к нему, в качестве прямого следствия из него, следующие положения относительно задачи исследования.

3) Зародыш каждой животной формы отнюдь не повторяет при развитии другие животные формы, а, напротив, скорее обособляется от них.

4) В основе своей, значит, зародыш высшей животной формы никогда не бывает подобен другой животной форме, а лишь ее зародышу.

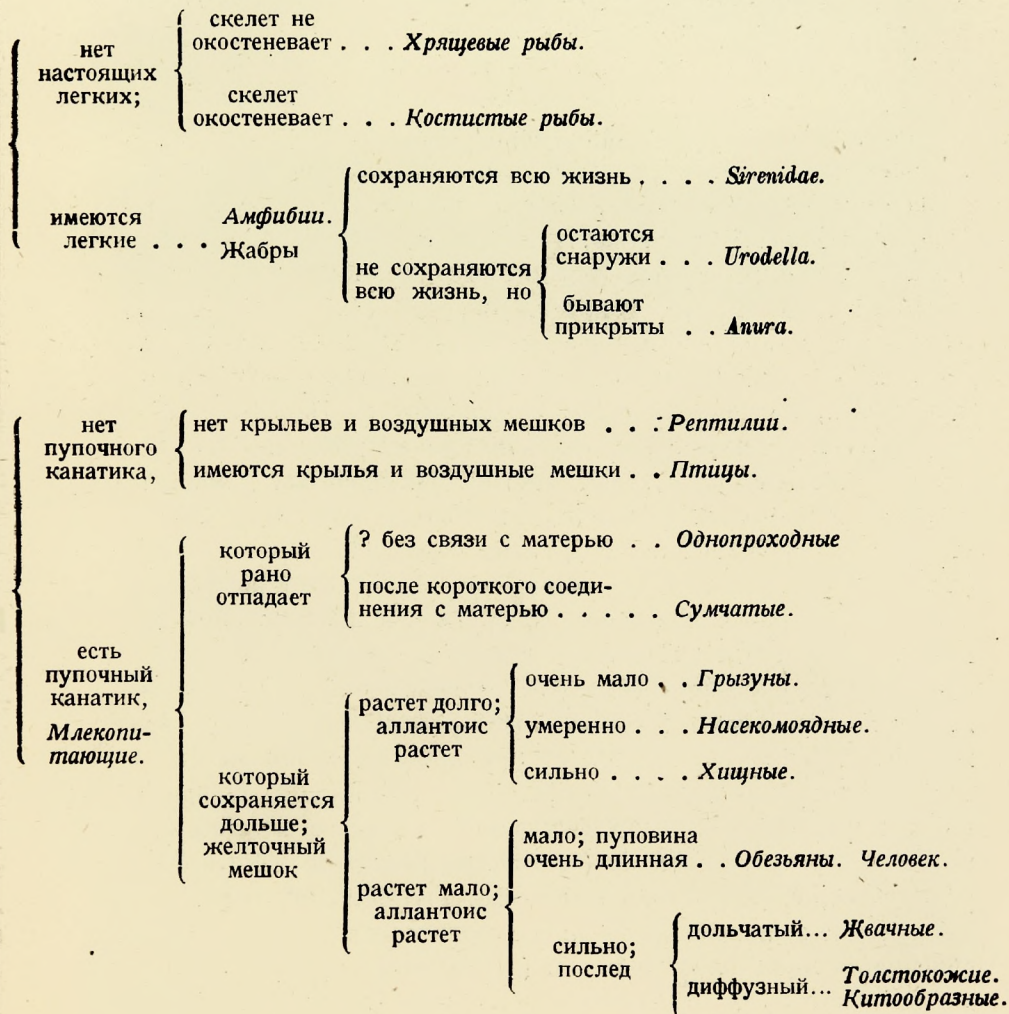
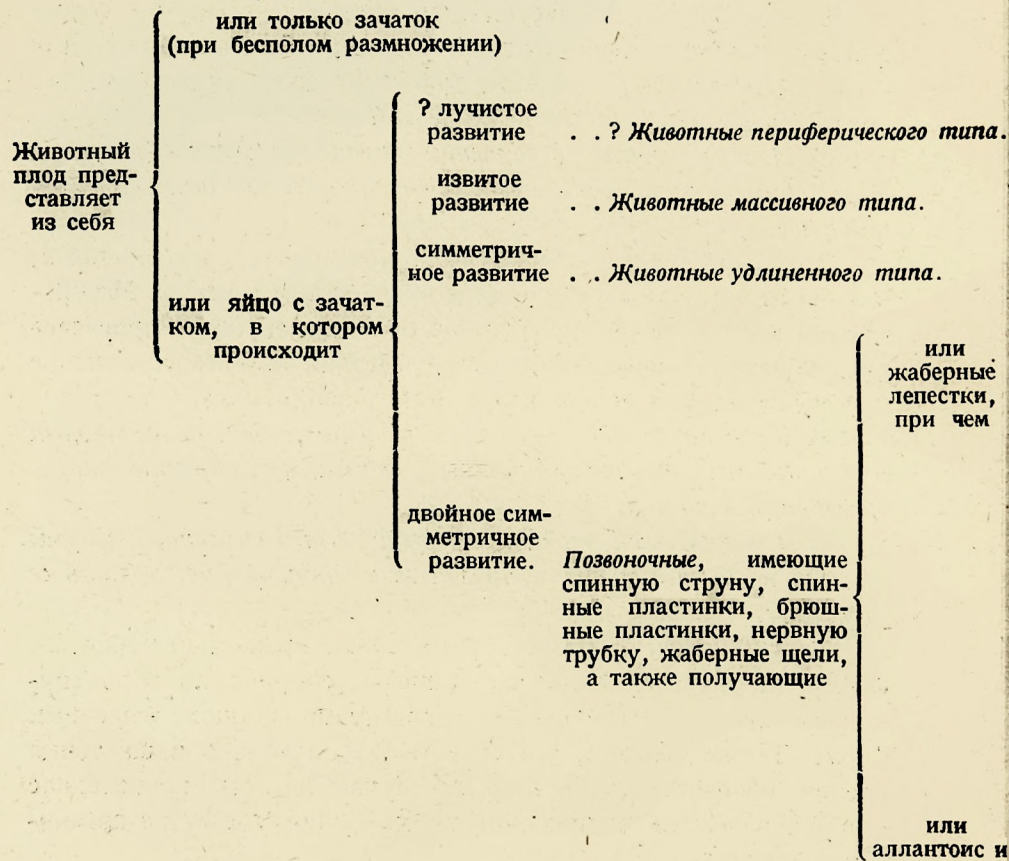
Только благодаря тому, что наименее развитые животные формы недалеко уходят от зародышевого состояния, они обнаруживают некоторое сходство с зародышами высших животных форм. Таким образом, это сходство, если только наша точка зрения обоснована, ни в коем случае не есть производное истории развития высших животных, а лишь следствие организации низших.

Развитие зародыша в отношении типа организации протекает так, как будто бы оно проходило вдоль животного царства по так называемому аналитическому методу французских систематиков, все время обособляясь от близких форм и переходя при этом от низшей ступени внутреннего образования к высшей. Мы изображаем эти отношения на приводимой ниже таблице, которая в деталях является столь же мало достаточной, как и всякое изображение органических отношений на плоскости. Приведенные на ней отдельные детали должны иметь значение все время и для общей характеристики—например, образование крыльев и воздушные мешки для всего характера птиц. При этом все

ИЗОБРАЖЕНИЕ

ХОДА РАЗВИТИЯ.

Низшая ступень образования.



Высшая ступень развития.

изложенное в ней является и очень неполным, так как изучение в этом отношении большинства животных форм едва еще только началось.

Эта схема должна только сделать наглядным, как прежде всего решается вопрос, представляет ли собою плод настоящее яйцо или зачаток для бесполого размножения, далее, что в зачатках, содержащихся в яйцах, все животные еще совершенно одинаковы, как затем определяется их принадлежность к одному из основных типов (что мы называли появлением зародыша), при чем пока остается еще нерешенным, образуются ли лучистые животные из настоящих яиц или нет. Если при этом возникает тип позвоночных, то вначале зародыш представляет собою лишь позвоночное вообще, без какого-либо определенного характера. Во всех зародышах образуются в это время спинная струна, спинная и брюшная трубки, жаберные щели, жаберные сосуды, и сердце с простой полостью. В дальнейшем наступает уже обособление. У одних вырастают жаберные лепестки и не образуется аллантоиса, у других, напротив, жаберные щели зарастают, и появляется аллантоис. Первые являются водяными животными, хотя и не все в течение всей их жизни, вторые—наземными животными, при чем получают всегда легкие. Проследим сначала первый ряд форм. Их зародыши в течение довольно долгого времени очень сходны друг с другом, обладают все длинными хвостами и плавают при помощи их в воде, напротив, конечно, у них, по сравнению с другими зародышами, развиваются очень поздно и слабо. Одни из них никогда не имеют настоящих легких и превращаются в рыб, у других же образуются позже и настоящие легкие. Последние могут быть развиты или слабо, в каком случае жабры сохраняются на всю жизнь, и животные делаются сиренидами (постоянно-жаберными амфибиями), или же легкие развиваются сильнее, при чем жабры или остаются свободно снаружи до конца их функционирования (саламандры), или же прикрываются особой складкой, а хвост и вместе с ним сходство с рыбами исчезает (бесхвостые батрахии). Во втором ряду позвоночных, которые не имеют уже никаких наружных жабр, самое существенное различие сводится к тому, что у одних образуется лишь простой пупок (рептилии и птицы), у других же этот пупок вытягивается в шнур, при чем он вообще разви-

вается, повидимому, гораздо скорее. Как происходит отделение птицы от амфибий ¹⁾, было указано уже выше. Вероятно, скоро возникает различие и в сосудистой системе, изменения которой у амфибий ¹⁾, однако, еще неизвестны. У ящерицы, когда жаберные щели еще открыты, сердце имеет вид совершенно как у птицы в то же самое время. У млекопитающих специальные особенности семейств и родов появляются так же постепенно, как это мы выше видели у птиц. Свинья и собака вначале очень похожи и имеют короткое человеческое лицо. Еще дольше заметно сходство между свиньей и жвачными, боковые копыта которых вначале почти столь же длинные, как и средние. Впрочем, зародыши млекопитающих еще далеко недостаточно изучены, чтобы можно было сказать, каким образом и когда появляются у них различия друг от друга. Лучше всего мы знаем еще отличие в форме и строении яйца. Так как последние очень различны по своей форме и их отношению к материнскому организму, то я попытался, чтобы не выкидывать из нашей схемы млекопитающих, предварительно распределить их по строению яиц. Можно прежде всего разделить зародышей на таких, которые рождаются очень рано, и на таких, которые приходят в мир во вполне готовом виде. Среди первых однопроходные рожают свои яйца, быть может, совсем неповрежденными, а у сумчатых зародыш уже выходит из яйцевых оболочек. Формы, дольше задерживающие свои яйца, могут быть подразделены на три группы. К первой я отношу те яйца, у которых желточный мешок растет еще долго: они дают млекопитающих с тонкими крючковидными ногтями (когтями). У некоторых из них аллантоис рано останавливается в развитии, и послед ограничен одним местом или состоит из двух лопастей—грызуны; у других аллантоис достигает умеренного развития—насекомоядные; у третьих он обрастает весь амнион в поперечном направлении, а послед имеет вид пояса—хищные. Вторую группу долго развивающихся яиц образуют яйца, у которых и желточный мешок и аллантоис малы, плацента односторонняя и маленькая, при чем лежит, повидимому, на противоположной стороне по сравнению с плацен-

¹⁾ Несомненная опечатка или lapsus calami: нужно, конечно, читать—рептилий. — Ю. Ф.

той грызунов, амнион же и пупочный канатик развиты наиболее сильно. Эти яйца дают животных с плоскими ногтями и трехлопастными полушариями большого мозга. Третью группу образуют яйца с желточным мешком, скоро задерживающимся в развитии, но с громадным, вырастающим в двух направлениях, аллантоисом. Эти яйца дают копытных животных и китов, при чем формы с расщепленным копытом имеют послед, распределенный по всему яйцу, хотя и собранным в отдельных местах, а другие копытные и китообразные обладают равномерно распределенным последом. Таким образом, главные различия млекопитающих также очень рано определяются в яйце, ибо уже сообразно с тем, сильно вырастает аллантоис или нет, яйцо бывает длинным или коротким. В первом случае зародыш получает не только более широкий роговой покров на пальцах, но и сложный желудок, а также связанные с последним особенности—длинные челюсти, плоское челюстное сочленение, сложные зубы, неспособность к схватыванию и лазанию и т. д. Вообще у млекопитающих получается при этом своего рода пластический ряд.

Я не могу, однако, пройти мимо одного возражения против всего изложенного здесь, которое сводится к тому, что иногда зародыши близко родственных животных уже на ранних стадиях выглядят довольно различно. Например, зародыши змей бывают уже очень рано извиты и отличаются в силу этого довольно заметно от ящериц. Это происходит, очевидно, от той значительной длины, в которую здесь вытягивается тип позвоночных. Вскрытие же их обнаруживает во внутреннем строении большое сходство с ящерицами и, так как и у зародышей последних задний конец также образует спираль, то все различие между теми и другими сводится лишь к тому, что тип позвоночных у змей более вытянут в длину и он *кажется* вообще здесь больше, чем *есть* на самом деле, ибо он лежит здесь совсем неприкрытым. Подобным же образом личинки некоторых насекомых кажутся по внешнему виду очень различными у различных родов. Быть может, многое зависит от того, проводят ли они больше или меньше времени в яйце. Тем не менее, это единственное возражение, которое, насколько мне известно, можно сделать против изложенного выше взгляда, было бы также не лишено значения, если бы было доказано внутреннее различие родственных друг другу личинок.

Итак, о прохождении зародыша по всему животному ряду уже в силу одного того не может быть и речи, что он никогда не переходит из одного главного типа в другой. Наша схема показывает также вполне наглядно, что зародыш никогда не проходит через стадию другой животной формы, а только лишь через индифферентное состояние между собственной формой, и другой, при чем чем дальше идет развитие, тем меньше различие форм, между которыми лежит это индифферентное состояние. Действительно, мы видим на этой таблице, что зародыш известной животной формы вначале является только неопределенным позвоночным, затем неопределенной птицей и так далее. Так как при этом он изменяется и внутренне, то в течение всего ряда своего развития он становится все более и более развитым животным.

Однако—можно возразить на это—если данный закон развития правилен, как могло быть, что и в пользу прежнего приводилось так много неоспоримых данных? Загадка эта разъясняется довольно просто. Прежде всего различие здесь не так велико, как кажется с первого взгляда, во-вторых, как мне кажется, при выработке прежнего взгляда сперва сделали данное допущение, а затем позабыли, что оно не было доказано, главное же не приняли совсем во внимание различия между типом организации и степенью ее образования. А так как зародыш постепенно образуется путем идущего все время вперед гистологического и морфологического обособления, то, конечно, *в этом отношении* он должен обнаруживать с менее развитыми животными тем большее сходство, чем сам моложе. Затем различные животные формы отличаются то больше, то меньше от своего основного типа. Тип же сам, конечно, нигде не выражен в полной чистоте, а только с известными модификациями. Поэтому совершенно неизбежно, что те формы, у которых животный характер выражен наиболее сильно, отличаются от основного типа больше всего. Дело в том, что во всех основных типах, если только я установил их правильно, наблюдается равномерное распределение органических элементов. Между тем, когда возникают господствующие центральные органы и особенно центральная часть нервной системы, по чему мы большею частью и измеряем более высокое образование, то это неизбежно должно значительно модифициро-

вать тип. Черви и многоножки, например, имеют тело, состоящее из одинаковых члеников, и стоят поэтому ближе к основному типу, чем бабочки. Если теперь правилен закон, что при индивидуальном развитии сперва определяется главный тип, а затем модификация, то, конечно, недоразвитая бабочка должна быть более похожа на взрослую сколопендру и даже на взрослого червя, чем, наоборот, молодая сколопендра или молодой червь на взрослую бабочку. Если же не принять во внимание тех особенностей червя, вроде его красной крови, которые он получает лишь позже, то легко можно сказать, что бабочка бывает вначале червём. То же самое имеет место и у позвоночных. Рыбы менее далеки от их основного типа, чем млекопитающие и особенно человек с его большим мозгом. Совершенно естественно поэтому, что зародыш млекопитающего более похож на рыбу, чем зародыш рыбы на млекопитающее. Если же видеть в рыбе не более, как мало развитое позвоночное (что, как мы видели выше, является совершенно необоснованным допущением), то, конечно, млекопитающее следует считать за более высоко развитую рыбу, и тогда вполне последовательно будет сказать, что зародыш позвоночного является вначале рыбой. Поэтому-то я и взял на себя смелость сказать выше (§ 1), что с господствующим взглядом на закон развития неизбежно связан взгляд о распределении животных в виде ступеней одного ряда. Однако рыба является не только неполным позвоночным, а имеет кроме того еще и специальный рыбий характер, как это ясно из истории развития.

Однако, довольно! Я попытался показать для понимания общего хода развития, что зародыш человека, несомненно, стоит ближе к рыбе, чем наоборот, так как он более удален от основного типа, и только на этом основании может быть принято многое проблематическое вроде пупочного канатика однопроходных. В деталях же данная выше картина может столь же мало передать правильно все отношения, как и любое другое изображение органического родства на плоскости, даже если бы уже было вполне закончено то изучение данного вопроса, которое пока еще только началось.

Сделаем теперь сводку содержания всего этого параграфа к его концу. Индивидуальное развитие каждой животной формы определяется двумя отношениями: 1) идущим все время вперед

образованием животного тела благодаря увеличивающемуся гистологическому и морфологическому обособлению; 2) последовательным переходом из более общей формы в более специальную.

* * *

Короллярии к пятому схолию.

История развития есть истинный светоч при изучении органических тел. При каждом шаге вперед в этом направлении она находит себе применение, и все представления, которые мы имеем о взаимных отношениях органических тел, должны испытывать на себе влияние нашего знакомства с историей развития. Было бы почти бесконечной работой доказывать это для всех отделов науки, однако, так как многие представления должны сами собою измениться, если давать ходу развития иное толкование, то да будет мне позволено еще остановиться на некоторых вопросах, чтобы тем самым подтвердить значение изложенного выше и до некоторой степени дополнить его..... Если при этом возможны жалобы на некоторые повторения, то это происходит, главным образом, из-за того, что все эти дополнения являются только рефлексам на содержание данного схолия.

Первый короллярий ¹⁾.

Применение этого схолия к учению об уродствах.

Второй короллярий ¹⁾.

Применение данного изложения к вопросу о правильном наименовании отдельных органов у различных животных.

Третий короллярий.

Применения к познанию родственных отношений животных.

Я отважился выше (схолий V. § 1) высказать утверждение, что представление об однородной последовательности всех животных форм является господствующим, и вижу заранее, что мно-

¹⁾ Мы опускаем здесь эти короллярии, как менее интересные в настоящее время. — Ю. Ф.

гие признают эту мысль хватившей через край, так как только немногие естествоиспытатели в наше время громко и решительно высказываются в пользу подобной идеи, а некоторые даже определенно выступали против нее. Мне приходится поэтому сказать несколько слов в защиту моей мысли.

Взгляд этот имеет, как мне кажется, гораздо более бессознательных, чем сознательных сторонников. В частности, я думаю, что с давних пор создалось множество представлений, которые основываются на идее животной лестницы, и они-то, даже без нашего ведома, придают нашим взглядам на родство организмов известную окраску, не вытекающую из непосредственного исследования. Разве утверждения, что головоногие или ракообразные примыкают к рыбам или даже переходят в них, не являются выражением этой идеи? На основании непосредственного и свободного сравнения организации эти формы не могут происходить одна от другой. Столь же непостижима иначе связь между иглокожими и моллюсками. Разве не происходят эти попытки создать мост между двумя удаленными странами из стремления связать каждый член с двух сторон? Если бы было правильно понято отношение ракообразных к тому типу, который господствует у членистых животных, то разве явилось бы желание из-за того, что их следует считать наиболее развитыми формами данного типа (с чем лично я не могу согласиться) идти еще далее вперед от них. Подобным образом предполагалось, что и от высших лучистых животных должен идти путь к другим группам. Однако, если мы, согласно нашему воззрению, будем рассматривать отдельные формы или группы форм, как вариации одной и той же темы, то мы будем находить переходы лишь в единичных случаях и только как результат способности к изменениям одной формы, а отнюдь не как нечто необходимое само по себе. Тогда у нас не будет и соблазна находить соответствие в совершенно разнородном, раз мы не будем считать ступенеобразное расположение обуславливающим собою различия животных форм.

Спорный вопрос — кто выше: членистые животные или моллюски — основывается, по-моему, точно так же на этом воззрении о существовании одного единственного ряда животных форм. Если надлежащим образом разобраться в сущности различных типов, то станет совершенно ясным, что в одном господствующее

положение занимают пластические образования, в другом же органы чувств и движения. Сердце же и печень моллюсков, как и вообще их железы, не могут, конечно, заставить нас ставить их выше членистых животных. Почти столь же односторонне было бы считать всех последних выше моллюсков, хотя они в общем, благодаря большому многообразию их жизненных проявлений, скорее могли бы претендовать на подобное положение. На самом деле каждый из этих отделов животного царства имеет для себя собственное мерило, которое может быть взято лишь из его типа. Чем больше гистологическое и морфологическое обособление, тем выше, согласно нашему воззрению, степень образования внутри одного и того же типа, малое же морфологическое обособление является всегда приближением к основному типу. Таким образом, аннелиды кажутся нам ниже организованными, благодаря однородности их члеников и несмотря на строение сосудистой системы, слабое развитие которой у насекомых легко объяснимо развитием у них воздушных сосудов. Немногим выше стоят многоножки, ротовые органы которых еще являются настоящими головными ножками, а голова мало отделена от прочих почти одинаковых колец тела. У щетинкохвостых (*Thysanura*) и паразитов наблюдается уже большее морфологическое обособление, и они более похожи по своему строению на настоящих насекомых.

Как мы проследили сейчас ступенчатый переход от кольчатых червей через многоножек, *Thysanura* и *Parasita* к настоящим насекомым, так можно установить подобное же через *Isopoda*, *Amphipoda*, *Stomatopoda* к *Decapoda* и через *Scorpionida* к *Araneida*. Однако, совершенно неясно, почему настоящие пауки или *Decapoda* среди ракообразных должны считаться выше организованными, чем собственно насекомые. Быть может, из-за присутствия полной сосудистой системы? Однако это есть лишь следствие менее живого обмена с воздухом, более сильное влияние которого всегда способствует развитию животной жизни. Если, однако, принять за мерило большего развития индивидуализацию органических составных частей, то мы найдем у десятиногих раков, помимо малого гистологического обособления, стремление сводить органы чувств, движения и пластические органы к одной главной части, благодаря чему тип сильно

изменяется, а существенные части мало обособлены; у пауков только пластический отдел тела обособлен от анимального, а у насекомых с превращением органы чувствительности, раздражимости и пластичности вполне обособлены друг от друга, хотя только у форм, имеющих полное превращение. Наиболее высоко организованными среди последних кажутся мне опять таки те, у которых грудь не состоит из нескольких отдельных колец, как это имеет место у блох, *Coleoptera* и *Orthoptera*, а образует единое целое. У тех же самых форм первоначально вполне сходные друг с другом части, как ножки и ротовые органы, достигают наибольшего различия, они же имеют наиболее развитые крылья и вообще обнаруживают наиболее многообразные проявления жизни. Правда, у раков имеются ухо и нос. Однако не следует забывать, что голова насекомых достаточно мала, чтобы признать сомнительными те же органы, действительно описанные и у них некоторыми исследователями, а во всяком случае данные чувствительные восприятия и здесь отнюдь не отсутствуют.

Раз все обычные представления о животной лестнице оказываются ошибочными, то приходится рассматривать каждую форму, как модификацию какой-нибудь более общей формы, а последнюю, как модификацию основного типа и толковать их значение именно с этой точки зрения. В этом случае следует уже гораздо больше обращать внимание на то, чтобы определить для каждого вида его различные родственные отношения, чем чтобы найти для него место в общем ряду форм. Если же желательно установить ступень образования, то последнюю можно определить лишь по степени обособления частей и в пределах того типа, к которому относится данное животное. А что действительно общепринятые представления о лестнице животных форм стали руководящими при выработке наших взглядов—этому я приведу еще некоторые примеры с соответствующими пояснениями.

Довольно часто говорят о регрессе при метаморфозе целого животного или отдельного органа. Действительно ли, однако, под подобным регрессом можно понимать что-либо строго определенное, если не допускать при этом, что форма одного животного обуславливает собою форму другого животного? Однако совершенно

ясно, что в основе последнего предположения лежит именно представление о животной лестнице. Если, например, собрать несомненно родственные друг другу формы и соединить их с формами высшего развития в общий ряд так, чтобы первые стояли при этом внизу, то нельзя будет не признать в них известного регресса. Я напомним здесь лишь приведенный выше (схолий V, § 3 начало) пример рыб. Говорят также и о регрессивном развитии отдельных органов, предполагая при этом, что каждому органу свойственно прогрессивное развитие от монады до человека и что это развитие должно реализоваться в ряду животных форм, из чего возможны лишь отдельные исключения. Если же органы представляют из себя модификации основных органов (*Fundamentalorgane*), а последние различны в зависимости от общей схемы развития (сравни следующий короллярый), то оказывается, что задача эта основывается на ложной предпосылке. Я думаю поэтому, что для сравнительной анатомии, если она должна заниматься изучением законов образования, единственный правильный путь состоит в том, чтобы помимо выяснения отношения к тому основному типу, к которому относится все животное, сравнивать органы у различных форм сами по себе, как это и делает Бурдах в своей физиологии, а не располагать эти формы в различные ряды сообразно стем, как считают данных животных, более или менее развитыми в других отношениях. Этим путем и можно установить, как общая конфигурация всего тела животного или его отношения в внешнему миру влияют на форму отдельных органов, при том будучи вполне свободными от различных соблазнительных предпосылок.

Что эти регрессивные явления при развитии органов представляют из себя только нечто кажущееся, основывающееся на предварительном представлении однорядного развития, яснее всего видно из того, что они бесследно исчезают, если только расположить животных по другой системе, чем та, которая была принята раньше. Я приведу из многих возможных примеров этого рода только один. Если я убежден, что всех членистых животных следует расположить в один ряд, и сделаю это по степени развития сосудистой системы, то их придется расположить таким образом: настоящие насекомые, многоножки, паукообразные, аннелиды. В этом случае глаза во всем ряду регрессируют.

Если же расположить эти формы в ряд по органам чувств и особенно по глазам, то, наоборот, будут регрессирующими сосуды. Относительно органов дыхания и сосудистой системы понятно уже само собою, что одна из них по сравнению с другой будет всегда казаться регрессирующей, ибо эти системы являются здесь антагонистическими. Если же рассматривать их, как модификации известного основного типа, в котором то одна, то другая система более развивается по сравнению с простой исходной формой, то всякие регрессы вообще отпадут.

Что я сказал здесь относительно членистых животных, чтобы иметь более наглядный пример, справедливо, конечно, не только для них одних и не только для антагонистических отношений органов дыхания и сосудистой системы. Это обнаруживается повсюду, где вообще наблюдаются разнообразные вариации. Если обратиться к различным формам млекопитающих, то мы найдем для ряда их органов совершенно иные родственные отношения, чем для других. Если принять во внимание, например, при этом образование анимального отдела тела, которое наиболее ясно выражается в скелете, то летучие мыши окажутся особенно отличными от всех настоящих четвероногих, и мы будем вынуждены рассматривать их, как особенно уклоняющийся отряд. Однако, по своим органам пищеварения они очень сходны с насекомоядными. В этом отношении Паллас, как мне кажется, столь же прав, когда он в *Zoographia rosso-asiatica* тесно связывает летучих мышей с кротами, как и Тидеманн, который в своей зоологии почти в то же самое время резко отделяет их друг от друга. По тем же соображениям Тидеманн сближает тюленей с дюгонями, а Паллас ставит их далеко друг от друга: один имеет при этом в виду зубную систему, а другой конечности. Что же говорят все эти примеры, как не то, что различные системы органов изменяются различно. Крот и летучая мышь отыскивают одну и ту же пищу, только один в земле, а другая в воздухе. Поэтому их органы движения различны по месту обитания. Дюгонь и тюлень, живя оба в воде, имеют конечности в виде плавников, но то, чем они питаются в воде, совершенно различно: отсюда различие в зубах и желудке.

Значит, отнюдь не всегда различные животные ряды по отношению к каждой системе органов дают приближение

к человеку, а если это так, то разве понятие о регрессе не является лишенным смысла? Вообще же человек является высшей формой животного царства лишь по отношению к его нервной системе и к тому, что с этим непосредственно связано. Вертикальное положение его является лишь следствием более сильного развития мозга, так как мы находим всюду, что чем более головной мозг перегоняет в развитии спинной, тем более он возвышается над ним. Если это замечание справедливо, то все телесные различия между человеком и другими животными можно свести на развитие мозга, и в этом случае преимущество человека является только односторонним, хотя и очень важным. Действительно, следует считать безусловным предрассудком, что не признают за более совершенный, чем желудок человека, желудок рогатого скота, превращающий траву в пищевую кашу.

Четвертый короллярый.

Деление животных по способу развития.

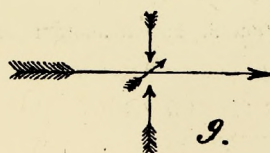
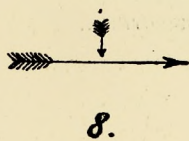
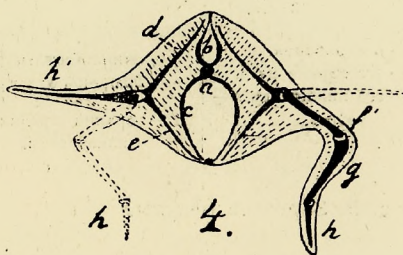
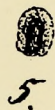
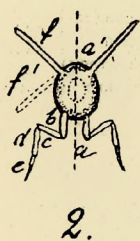
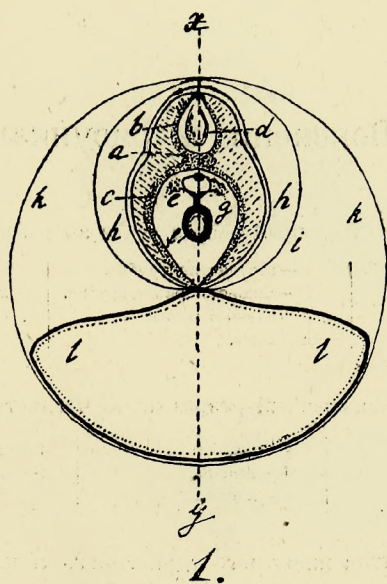
Поистине удивительно, что относительно животных утверждали, будто их зародыш проходит через стадии других форм, признаваемых за низшие, тогда как для растений никогда не высказывалось ничего подобного. Еще ни один ботаник не пытался доказать, что зародыш двудольного растения первоначально является однодольным, или наоборот. Однако различие между однодольными и двудольными состоит в различии типа образования и, таким образом, находит себе полное подтверждение и здесь мысль, что тип всегда определяется с самого начала за вычетом того короткого момента, когда, по крайней мере по внешности, нельзя различить еще никакого типа. Затем точно так же и для растений можно доказать, что при развитии сначала образуется более общая форма, а затем из нее возникает уже более специальная, ибо семенодоли всегда довольно грубы и мало оформлены, для множества растений совершенно одинаковы и различны лишь по своему типу, а лишь вслед за ними образуются специальные формы листьев, узлов и междоузлий, которые и характеризуют собою каждую взрослую растительную форму.

Быть может, мы можем научиться от ботаников еще большему. Они разделили уже растительное царство по способу развития

зародыша на самые крупные группы—именно на *Бессеменные*, *Однодольные* и *Двудольные*. Не только можно, но и должно, следуя тому же самому принципу, разделить и царство животных по способу их развития.

Однако, можно возразить на это, образование семенодолей, как первых листьев, сходно с позднейшей формой листовидных образований, так что разделение растений по этому признаку есть не что иное, как деление по типу листовидных образований, т.-е. по типу образования всего растения. Это замечание совершенно справедливо, но оно отнюдь не доказывает, что деление на основании семенодолей является неподходящим. Дело в том, что в зародышевом состоянии тип проявляется в наиболее чистом виде и наименее изменен в сторону какой-нибудь индивидуальной модификации его, как это наглядно видно хотя бы по тому, что семенодоли у двудольных растений всегда расположены друг против друга, тогда как позднейшие листья часто чередуются друг с другом. В силу того же, что особенности главных групп—т.-е. тип—в эмбриональном состоянии выступают гораздо яснее, ботаники, благодаря также большей простоте форм у растений и большей легкости изучать у них строение зародыша, и были приведены к необходимости построить разделение на главные группы именно по зародышу. Зоологи должны теперь также стремиться к тому, чтобы последовать их примеру, исходя при этом из убеждения, что установление различных схем развития является не чем иным, как установлением различных типов организации, ибо особый способ развития обуславливает собою и особую организацию.

Если мы прежде всего сравним теперь в самых общих чертах историю образования растений с историей образования животных, то найдем при некотором сходстве все же довольно существенные отличия, основывающиеся на таких же различиях между животным и растением вообще, при чем эти отличия могут дать нам некоторые указания для выяснения до сих пор мало еще изученных форм развития в животном царстве. У растений, совершенно как у животных, имеются два типа—парный и непарный, представленные однодольными и двудольными. Однако у *растений* парные части никогда не сростаются друг с другом вместе, как у животных, а, напротив, все развитие листьев,



Пояснения к рисункам.

Рис. 1. Идеальный поперечный разрез через зародыш позвоночного.

| | | |
|------------------------|----------------------------|------------------------|
| a — позвоночник. | e — сосудистая трубка. | i — амнион. |
| b — спинные пластинки. | f — слизистокожная трубка. | k — серозная оболочка. |
| c — брюшные пластинки. | g — ложные почки. | l — желточный мешок. |
| d — спинной мозг. | h — кожа. | |

Рис. 2. Идеальный поперечный разрез через членистое животное.

| | | |
|-----------------------------------|-------------|---|
| a — центральная линия. | c — бедро. | f — крыло. |
| a ¹ — линия замыкания. | d — голень. | f ¹ — положение неразвитого крыла. |
| b — ляшка. | e — лапка. | |

Рис. 3. Схема развития животного удлинённого типа.]

Рис. 4. Идеальный разрез позвоночного, чтобы показать строение конечностей.

| | | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------------------|---|---------------------|
| a — позвоночник. | d — спинной отдел | туловищного отдела конечности. | g — нижний средин- ный отдел | конеч- ный отдел |
| b — его верхняя дуга. | e — брюшной отдел | | h — концевой отдел | |
| c — его нижняя дуга — ребра. | f — верхний срединный отдел конечности. | | h ¹ — он же в виде плавника. | ности. |

Рис. 5. Зародыш медузы.

Рис. 6. Тип лучистых животных.

Рис. 7. Тип моллюсков.

Рис. 8. Тип членистых животных.

Рис. 9. Тип позвоночных животных.

лепестков, пестиков и даже семенных капсул состоит в идущем все время вперед *распускании наружу*. У животных же парные пластинки сходятся друг с другом и тесно срастаются, образуя при этом *полости*. Развитие растений представляет из себя, таким образом, прогрессирующее распускание наружу, развитие же животных, по крайней мере высших, является внутренним преобразованием, даже в тех случаях, когда оно исходит из одной оси. В связи с этим находится также и то, что у первых служащий для размножения питательный материал, который до начала размножения еще совсем не отделен от массы будущего зародыша, никогда не является внутренним, что опять таки указывает на основное различие. Действительно, в момент обособления массы будущего зародыша от питательного материала, т.-е. зачатка от желтка, происходит и изменение в общем расположении частей, что снова доказывает (если это только вообще необходимо), что первое обособление зачатка по существу не отличается от его дальнейшего роста, а является лишь началом последнего и подтверждает взгляд, согласно которому следует даже в тех случаях, когда животный зачаток лишь покрывает, а не окружает целиком желток, считать эту бластодерму все же окружающей желток (к чему всегда замечается известное стремление), а также равноправной всему животному (см. схолий II).

Если бы мы знали способ развития различных животных форм, то естественным ходом исследования было бы установить в развитии различные схемы образования и на основании этого признать и различные типы организации. К сожалению, однако, наши сведения об этом стоят еще на очень низкой стадии развития, почему нам и приходится устанавливать предварительно типы на основании строения взрослых форм, чтобы затем уже выяснить вопрос о различии в их способах развития.

Схема, по которой развиваются *позвоночные*, была уже очень подробно выяснена нами выше, однако мы должны для последующего сравнения повторить еще раз здесь ее конечный результат. Его можно вкратце представить таким образом. Развитие позвоночных идет из одной оси, приводя наверху к образованию двух листов, срастающихся по срединной плоскости, а также внизу к двум листам, тоже срастающимся посередине. Благодаря

этому возникают лежащие друг над другом две главных трубки. Во время образования зачаток разделяется на слои, и таким образом обе главных трубки оказываются состоящими из соподчиненных трубок, которые замыкаются, образуя основные органы, превращающиеся затем во все окончательные органы взрослой формы за исключением органов движения (см. рис 1 и объяснение к нему). Эту форму развития, особенно в силу того, что асимметрия пластических органов достигается здесь только вторичным путем, можно назвать *двойной симметрической* или *evolutio begemina*. — Лишь позднее вырастают здесь те органы, которые дают животному способность путем движения воздействовать на ту среду, в которой или на которой оно живет, — т.-е. конечности. Эти органы состоят по меньшей мере из двух главных отделов: основного и конечного; первый образует пояс, заключающий в себе обе главные трубки. Строение конечного отдела определяется той средой, на которую ему приходится действовать. Если туловище как бы плавает в окружающей его среде, то в конечностях имеются лишь основной и конечный отделы, если же туловище движется по какому-либо субстрату, то кроме того между этими двумя отделами возникают еще два срединных отдела.

Что касается до схемы, по которой развиваются *членистые животные*, то, вне всяких сомнений, наиболее характерно здесь то, что их тело замыкается при развитии по направлению к спине. Это вытекает совершенно ясно из исследований Каволини над развитием крабов и Герольда над развитием пауков, а также наблюдалось Ратке и мной у речного рака. Чрезвычайно ясно весь этот ход развития может быть прослежен и у водяного ослика (*Oniscus aquaticus* L.), где очень хорошо видно на золотисто-желтом желтке образующееся во время развития белое, более вытянутое в длину, чем у взрослого рака, тело. Развитие исходит далее из первичной борозды, которая лежит по середине брюшной поверхности образующегося животного. Эта первичная бороздка несколько модифицирована у речного рака, так как она переходит у него на переднем конце в кружок, напоминая этим ракетку для игры в волан. Однако это расширение в виде круга отнюдь не носит характера, свойственного типу позвоночных, а, повидимому, является особенностью рака, возникающей из-за

того, что в переднем или грудном отделе его членики собраны вокруг одного пункта и тип таким образом модифицирован. В яйцах мух я наблюдал, напротив, совершенно равномерную борозду, которую и считаю за неизменную форму первичной бороздки. Затем образованию первичной борозды предшествует зачаток, который хорошо виден в яйцах раков и изображен также Герольдом у пауков. Этот зачаток, повидимому, окружает, как и в курином яйце, желток в виде очень тонкой оболочки еще до того, как боковые части туловища замыкаются наверху.

Как раз из первичной борозды и образуется тело зародыша в виде двух листков (если пока не обращать внимания на развитие конечностей), при чем эти листки срastaются по срединной линии. Как и у зародыша позвоночных, они расщепляются на несколько слоев, которые превращаются в заключенные друг в друга трубки. Внутренний слой образует кишечник, т.-е. является слизистокожной трубкой; наружный слой образует кожные покровы, разделяясь позднее опять на два новых слоя: наружный для рогового скелета, внутренний, тесно прилегающий к нему, собственно для кожи. Между этими двумя трубками—кожной и кишечной—располагается средняя, из которой образуются мускулы и нервы. Повидимому, нервная система этих животных возникает лишь путем гистологического обособления, а не из своего собственного листка. Нет ли здесь еще других листов, например, особого сосудистого листа, должны показать дальнейшие исследования Ратке.

Приведенных здесь данных достаточно уже для того, чтобы признать, что развитие членистых животных является *симметрическим и идущим с брюшной поверхности* — *evolutio gemina*.

Схема для развития животных этой группы представляет из себя лишь как бы половину схемы развития позвоночных. Если сравнить последнюю с цифрой 8, то первая является лишь половиной этой цифры, именно ее нижней, обращенной к желтку половиной, но лежащей уже в обратном положении. Внутренние органы занимают здесь по отношению к центральной линии, от которой идет развитие,—иначе срединной линии нижней поверхности, то же самое положение; по центральной линии (см. рис. 2а) лежат стволы и центральные части животных нервов и брюшная часть сосудистой системы... Вдоль линии замыкания спины

(рис. 2а¹) лежит сердце с другими сосудами и сюда же смещаются внутренние половые органы, когда они сближаются друг с другом. Посередине лежит кишечный канал и наверх из него вырастает печень. Короче говоря, верхняя срединная линия по отношению к внутреннему образованию туловища играет роль линии замыкания, и все тело животных данного типа, с точки зрения его развития, можно в общем сравнить с брюшной трубкой позвоночных, если только представить ее себе в обратном положении.

В связи с этим может подняться и, действительно, поднимался уже вопрос, не правильнее ли называть верхнюю поверхность насекомого его брюхом, а противоположную спиной, чтобы полнее выразить этим данное сходство. Однако против такого способа наименования говорит весь наружный облик животных и не только его положение по отношению к поверхности земли, но и строение его конечностей, органов чувств и вообще всей поверхности тела, т.-е. положение рта, анального и полового отверстия. Если мы скажем при этом, что насекомые и родственные им формы двигаются, будучи обращены к земле спиной, сообразно с чем имеют свои конечности на спине, то мы все же найдем, что известные общие особенности, которые отличают у позвоночных верхнюю половину тела от нижней, свойственны и у насекомых той половине их тела, которая направлена наверх.

Обращенная от земли поверхность тела позвоночных, как и у членистых животных, является вытянутой стороной всего животного, т.-е. она обыкновенно длиннее противоположной поверхности, темнее окрашена, сильнее покрыта волосами и снабжена более толстым кожным покровом. Последние особенности можно, конечно, объяснить непосредственным воздействием на нее света. Ротовое отверстие направлено и у членистых животных вниз и, повидимому, происходит, как и у позвоночных, путем прорыва слизистокожной трубки наружу; половое отверстие, если только оно не помещается совсем сзади, также занимает место на нижней поверхности; органы чувств, по крайней мере глаза и усики, относятся напротив к верхней поверхности или к той, которую следовало бы назвать брюшной, если мы будем основываться лишь на внутреннем строении и сравнении с позвоночными...

Если мы обратимся теперь к конечностям, то найдем, что все эти части, при помощи которых членистое животное вступает в непосредственное общение с внешним миром, занимают то же положение, как и у позвоночных, хотя и обратное по отношению к внутренним органам. Так как обращенная от земли поверхность тела обнаруживает у позвоночных и у членистых животных много сходных особенностей, то мы видим в них *свойства спины* и предпочитаем сказать, что развитие данных форм идет с брюшной на спинную сторону, вместо того, чтобы повернуть их просто на спину (6).

Ножки членистых животных, при сравнении их с конечностями позвоночных, обнаруживают некоторое сходство, но также и ряд существенных различий. Вполне возможно сравнение так называемого *tarsus* насекомых (рис. 2 e) с концевым отделом конечности позвоночных (рис. 4 h): в обоих замечается разделение на несколько соподчиненных члеников, при чем первый из них является в обоих случаях более крупным, чем остальные. Точно так же нельзя отрицать сходства между так называемой голенью насекомых (рис. 2 d) и нижним срединным отделом конечности позвоночных (рис. 4 g), которые оба имеют одинаковое конечное сочленение (запястное или голеностопное сочленение у позвоночных). Наконец, и бедро насекомых (рис. 2 c) отвечает верхнему срединному отделу конечности позвоночных (рис. 4 f), при чем и здесь их сочленения носят тот же характер (локтевой или коленный сустав), так как их более вытянутая сторона направлена в обоих случаях вверх и наружу. Однако уже следующий сустав носит по большей части различный характер. Между так называемой ляшкой насекомых (рис. 2 b) и их бедром находится по большей части неподвижный сустав, а между туловищным отделом ноги позвоночных и их верхним срединным отделом—свободный сустав. Наконец, самый верхний или туловищный отдел конечности устроен в обеих группах совершенно различно. У позвоночных он образует кольцо, которое прилегает к туловищу и сверху и снизу (рис. 4 d, e), у насекомых же их ляшка связана всегда лишь с нижней половиной членика, и, если она заметно выдается из него, то всегда направлена вниз. Она является только половиной туловищного отдела ноги позвоночных, но ее нельзя полностью сравнивать ни с верхней (лопатка),

ни с нижней (ключица) половиной его, ибо оба этих отдела получают свое значение лишь в силу их отношения к обоим главным трубкам туловища. Таким образом, вполне развитая нога насекомых состоит из четырех главных отделов, как у позвоночных. Из них конечный отдел также определяется преимущественно свойствами того элемента, на который ему приходится действовать, два срединных отдела родственны срединным отделам в конечности позвоночных, туловищный же отдел совершенно различен. Несмотря на сходство первых трех отделов здесь, конечно, остается в силе основное различие этих двух групп животного царства, именно, что в типе позвоночных поддержкой для целого служит внутренний костный скелет, а у членистых животных, напротив, отвердевший кожный покров...

Крылья насекомых всегда бывают прикреплены к верхней половине членика. У *Amphipoda* и *Isopoda* на краях сегментов часто имеется продолжение их верхней стороны в виде примыкающего к ней небольшого листовидного придатка, который с точки зрения его общего значения вполне сравним с крылом. У других ракообразных и многоножек мы видим вместо этого непосредственные продолжения верхних половин колец тела, которые выдаются на манер крыла или независимо друг от друга, или соединяясь при этом по несколько вместе. Подобные листовидные выступы мы можем с тем большим правом признать за необособленные конечности верхней половины туловищных колец, что они, насколько я знаю, не встречаются у крылатых насекомых и, повидимому, им отвечают лишь надкрылья у жуков, особенно если последние, как у *Blaps*, срастаются друг с другом. Они имеются здесь лишь на кольцах брюшка, ибо у насекомых с превращением конечности вообще приурочены лишь к грудному отделу. Если мы припомним теперь, что, как доказано Савиньи, у аннелид имеется всегда два ряда неразвитых конечностей, то с полным правом можно будет приписать всем вообще членистым животным два ряда конечностей: один из них, помещающийся на нижней половине члеников, предназначен для движения на земле и в воде, другой же на верхней половине колец тела у аннелид служит тоже для движения в воде, а у насекомых в более развитом состоянии для движения в воз-

духе. Лишь у паукообразных этот верхний ряд конечностей, повидимому, отсутствует совершенно (7).

Таким образом, в типе позвоночных мы нашли один простой ряд конечностей, которые охватывают туловище с его верхней и нижней поверхности своими двуразделенными основными отделами, в удлинённом же типе мы видим зачатки двух рядов конечностей, основные членики которых устроены более просто и из которых верхний ряд принадлежит верхней, а нижний — нижней половине колец тела. Верхний ряд имеет то же самое нисходящее направление, как и нижний ряд (показано на рис. 2 f¹), не только когда он срастается с кольцами тела, но и во время индивидуального развития, именно во время кукольного состояния. Во время взрослого состояния оба этих ряда более удалены друг от друга и, в то время как основные отделы конечностей позвоночных образуют кольцо, которое включает в себе оба главных кольца или трубки их тела (см. рис. 4), мы видим, что у членистых животных из простого кольца их туловища отходят конечности в двух противоположных углах его (см. рис. 2), отчего тоже получается незамкнутая цифра 8.

Итак, крыло является по-моему настоящей конечностью. Видеть ли в нем слившиеся срединные членики, как это кажется Жюрье, или нет, довольно безразлично; во всяком случае, согласно нашей точке зрения, его можно назвать единственным главным отделом, как это мы сделали выше и для плавников позвоночных.

Нам пришлось для установления схемы развития животных продольного типа говорить преимущественно о различных классах членистых животных, строение и способ развития которых более известны, однако несомненно данная схема пригодна и для тех форм, которые тоже построены по продольному типу, но организованы уж не так высоко, чтобы их можно было причислить к членистым животным Кювье. Простое симметрическое строение несомненно существует и во время их развития, для чего я напому лишь о постепенном переходе от *Nereidae* к *Naiidae*, а от последних к *Gordius* и *Vibrio*.

История развития *животных периферического типа* находится еще в полной тьме, и мы должны поэтому удовольствоваться вместо ряда наблюдений лишь следующими немногими замеча-

ниями, так как у нас нет возможности произвести подробное исследование развития высших лучистых животных. Однако можно считать довольно достоверным, что у данных форм не наблюдается ни одного из описанных выше способов развития. Я видел в спирту маленьких морских звезд, диск которых едва достигал линии в диаметре, и они имели уже лучистую форму взрослого животного. Зародыши медуз довольно непохожи на взрослых животных: они имеют вид колокола и заключают в себе внутреннюю полость, которая открывается на одном конце. Я даю здесь изображение такого зародыша, сделанное, конечно, на основании беглого наброска (рис. 5)..... Как происходит превращение такого колоколообразного зародыша в выпуклый диск, я еще не мог проследить вполне, однако, повидимому, здесь мыслимы при этом лишь два способа: или нижний край колокола расширяется, и внутренняя полость делается нижней поверхностью или же внутренняя поверхность зародыша является и будущей внутренней поверхностью, при чем в этом случае наружная стенка должна сильно увеличиться по периферии. В обоих случаях развитие пойдет равномерно, распространяясь лучами во все стороны. Предположение, что в периферическом типе развитие идет от центра к периферии, становится особенно вероятным на основании истории развития тех животных, тело которых построено по продольному типу, модифицированному периферическим. Выше уже было отмечено, что в первичной бороздке раков передний конец имеет вид круга; из этого круга развитие идет во все стороны, будучи здесь, конечно, изменено продольным типом, так что части, лежащие перед и рядом с будущим ротовым отверстием, отстают в развитии. Однако они позволяют установить, какую форму приняло бы развитие без данного влияния. То же самое доказывается, как мне кажется, еще более ясно исследованиями Герольда над развитием пауков, так как у паука передняя половина тела построена также лучевидно, хотя и с иным положением ротового отверстия.

Нельзя сказать, чтобы для исследования истории развития *животных массивного типа или моллюсков* не было подходящих случаев, однако она настолько трудна, что мы почти ничего не знаем о способе развития их отдельных частей, несмотря на тщательные и почтенные труды Штибеля, Каруса

и Пфейфера. Штибель сообщает еще кое-что, а Карус так осторожен, что говорит совсем мало о внутреннем развитии.

Побуждаемый стремлением выяснить, не отличается ли схема развития этих форм от других типов, и не находя для ответа на этот вопрос почти никаких указаний, я должен был прибегнуть к собственным исследованиям. Сперва я обратился для этого к двустворчатым моллюскам, но столкнулся здесь, помимо затруднения получить от какого-либо вида последовательный ряд зародышей, с большими трудностями при их изучении, чем можно было ожидать. У маленьких двустворчаток в то время, когда створки раковины уже обособлены вполне ясно и имеют своеобразную равнобедренную форму..., а оба мускула тоже вполне развиты и с силой тянут эти створки друг к другу, все остальные части еще столь прозрачны и столь мало дифференцированы, что я их почти не мог отличить друг от друга. Поэтому я отказался от мысли исследовать развитие двустворчатых моллюсков и могу из скудного запаса моих наблюдений отметить здесь лишь следующее. 1) Находящиеся в наружных жабрах маленькие существа с двустворчатой раковиной несомненно являются молодью моллюска, а не его паразитами, ибо жабры наполняются ими, когда яичник опорожняется, и можно проследить, как под оболочками яйца образуется, двигается и выплывает оттуда зародыш. 2) Развитие идет со стороны замка к противоположной стороне и при этом спереди назад, почему задний конец лишь позднее получает свою более значительную длину. 3) В силу уже указанной выше прозрачности зародышей можно заключить с некоторой достоверностью, что печень образуется здесь не так рано, как это можно было бы ожидать у моллюсков.

Обратившись к развитию улиток, я нашел и здесь исследование чрезвычайно трудным, и мои прервавшиеся довольно скоро наблюдения над ними являются поэтому все же довольно удовлетворительными. Так как зародыши их слишком толсты и непрозрачны, чтобы можно было проследить за их внутренними изменениями без помощи вскрытия, то здесь приходится прибегать к этому под микроскопом. Однако при чрезвычайной мелкости и нежности частей такое вскрытие не обходится обыкновенно без значительных раздавливаний и разрывов, почему очень часто его приходится повторять много раз, чтобы полу-

чить полную картину. Тем не менее мне удалось все же получить достаточно данных, чтобы составить себе представление об общей схеме их развития. Здесь приводится только то, что непосредственно относится к данной теме. Если здесь и там я не мог установить всего так, как мои предшественники, то, быть может, причина этого заключается в том, что мне не пришлось работать столь долго, как им. Все же, конечно, я основываюсь на собственных наблюдениях. Другие должны решить, ошибался ли я и где именно.

Что яйца водных улиток связаны друг с другом при помощи наружного белкового слоя, каждое яйцо имеет свой желток (в редких случаях несколько), что этот желток заключен в слой жидкого белка, который окружен оболочкой,—все это я считаю уже известным.

Свеже отложенный желток состоит из довольно крупных светлых пузырьков и маленьких точечных зернышек, и получается впечатление, будто каждый такой пузырек окружен собственным слоем зерен. Эта пузырчатая масса образует однако лишь внутренность желтка, а наружный слой его плотнее и имеет мелкозернистое строение. К а р у с описывает на недавно отложенном желтке два лежащие друг против друга светлые поля, которые определяют собою ось будущего вращения. Так как позднее по этой оси вращения образуются два выроста, то К а р у с готов предположить, что они и возникают из этих светлых полей. Однако я не мог убедиться в этих отношениях. Два более светлых поля на свежееотложенном желтке мне не удавалось различить, а только лишь одно, да и оно бывает часто очень неясно видно. Если вращать яйцо под микроскопом, то как только данное светлое поле попадает вниз, середина яйца кажется также несколько светлее, что зависит, повидимому, от того, что лежащее внизу светлое место на поверхности пропускает более света, чем желток, когда оно помещается сбоку. Мои сомнения относительно существования двух светлых пятен поддерживаются, однако, главным образом несколько более поздней стадией, на которой яйцо еще не испытало вращения и совершенно несомненно имеет только одно более светлое место, которое несколько выдается из поверхности яйца, главным образом, своим одним краем. Вскоре затем яйцо начинает испытывать

вращение, и светлое поле находится при этом не в оси, а в обороте вращения. Последующие стадии не оставляют сомнения, что это светлое поле становится подошвой будущего животного, а наиболее выдающийся край становится позже головным концом.

Уже неравномерная окраска поверхностного слоя желтка позволяет принять здесь существование бластодермы или зачатка. Если подтвердится, согласно описанию К а р у с а, существование двух лежащих друг против друга светлых полей на желтке, то из этого придется заключить, что зачаток лишь позже обрастает на этих местах менее окрашенный желток, и я готов был бы в этом случае думать, что мне не удалось получить для исследования только что отложенную икру, ибо улитки вообще не откладывали ее у меня в неволе. Дальнейшее развитие показывает однако, что эти светлые места все же не являются началом будущего зародыша.

Если даже данные К а р у с а являются правильными, все же, как уже было сказано, дня через два существует лишь одно светлое место, и оно поднимается в косом направлении над желтком, благодаря чему его прозрачность для наблюдения сильно увеличивается, при чем это выдающееся светлое поле является первым зачатком анимальной части животного. Остальные отделы зачатка довольно тесно прилегают в это время к желтку. Однако, когда вращение становится уже ясным, появляется темная линия в виде круга, которая постепенно отделяет желток от окружающей его наружной оболочки. Желток в это время становится уже менее окрашенным и значительно большей величины. Пузырьки в нем тоже увеличиваются, становятся очень ясно заметными под микроскопом, а также и число их, повидимому, увеличивается, так что следует принять, что благодаря принятию белка некоторые из темных зернышек в желтке постепенно превращаются в пузырьки. То же, что окружает желток в виде мешка, является телом будущего животного. Оно имеет неравномерно круглую форму, однако в этом окружающем желток мешке заметно выдается появившееся раньше светлое поле. Несколько позже зародыш принимает вид челнока, причем лежащий внутри его желток, который становится более прозрачным, так что в нем хорошо заметен каждый отдельный пузырек, принимает в образовании этой формы тоже известное

участие и имеет вид почки. Окружающее желток тело зародыша выдается широким краем над ним со всех сторон, в том числе и с заднего конца, лежащего напротив светлого, головного. Еще несколько позже желток занимает самый задний конец зародыша. Происходит это отчасти из-за сильного искривления зародыша, отчасти же желток действительно отодвигается более назад. Стадия развития, которую при этом я имею в виду, не определена мною более точно в смысле ее возраста, по К а р у с у же это совпадает с седьмым днем.

Около этого времени и даже несколько раньше становятся заметны два боковых выроста в оси вращения. Я совершенно убежден, что эти выросты являются выдающимися боковыми краями воротника, как это предполагает и К а́ р у с. Последний отмечает далее, вопреки наблюдениям Ш т и б е л я, что всегда задняя половина зародыша имеет крупноклеточное строение. Это, впрочем, настолько бросается в глаза, что противоположное утверждение Ш т и б е л я может быть объяснено только опиской. Данное скопление больших клеток я считаю за своего рода желточный мешок, т.-е. за невтянутую еще в кишечник часть желтка, ибо прежде всего очевидно, что клетки эти не лежат на поверхности, что доказывается существованием тонкого слоя, окружающего эту крупноклеточную массу, который сам состоит из такой же мелкозернистой массы, как и голова. Затем данная крупноклеточная масса имеет внутри тела довольно определенные границы и, наконец, ее клетки или вернее пузырьки вполне напоминают те пузырьки, которые с самого начала видны в желтке, хотя они и несколько крупнее их, а также окружены такой же зернистой массой. Наконец, нам пришлось бы принять, что желток, масса которого в течение долгого времени увеличивалась, вдруг внезапно куда-то исчезает, если не признать его в этом лежащем теперь на самом заднем конце мешке.

К а р у с думает, что уже на седьмой день задний конец зародыша занят печенью. Я не мог однако убедиться в этом и наблюдал, напротив, печень вполне ясно лишь у вылупившихся уже улиток. Быть может, она существует уже и в последнее время жизни в яйце, когда можно различить кругом вполне сформированного кишечника мягкую массу, в которой однако

мне не удавалось в это время различить при вскрытии какое-либо строение, в то время как после вылупления я нашел уже желточные протоки. В то время, как раковина становится заметна в виде совершенно прозрачной оболочки из выделяемых белковых веществ (ее образование совпадает, по К а р у с у, с 10-м и 11-м днем), задний конец изогнутого тела наполнен той же самой крупноклеточной массой, как и раньше. Одевающая ее кожа становится однако заметно тоньше, когда эта масса довольно тесно прилегает к раковине. В этой массе я видел две пересекающиеся под острым углом тени, которые можно объяснить только тем, что желточный мешок удлиняется, и его задний слепой конец заворачивается кругом самого себя. В это время зародыш еще довольно симметричен, однако задний закрученный конец желточной массы выдается немного более направо. Мне удалось отпрепаровать под микроскопом при помощи острых игол и кишечник, узкая передняя часть которого идет от головного к заднему концу и, внезапно расширяясь здесь, переходит в эту крупноклеточную массу. Не помню наверное, уже в это же время или, что кажется мне вероятнее, несколько позднее, я выделил переднюю часть кишечника с ясно различимым желудком и отделил за желудком кишку от расширенного места.

Едва ли нужно описывать, как задний конец все более смещается направо и закручивается, при чем раковина утолщается и становится непрозрачной. Во вторую половину развития в яйце можно уже выделить весь кишечник, который вплоть до желудка одинаково узок. В это время он не прилегает уже столь тесно к внешним покровам, так как между ними и им находится мягкая масса, в которой я не нашел никакого строения.

Довольно ясно, какие следствия должен я вывести из этих наблюдений. Мне кажется, что здесь желток заключен внутри зачатка, и этот зачаток, как и всюду, сам является будущим животным, которое заключает в себе желток в качестве питательного материала, в силу чего весь желточный шар является не чем иным как зародышем с обширной пищеварительной полостью. В мешковидном зачатке возникает или в момент его закладки или вскоре после этого более светлое место, через которое можно проникнуть взглядом внутрь желтка и которое можно подметить именно благодаря тому, что внутренность желточного шара

менее темна, чем большая часть поверхности (зачатка), в силу чего становится заметным и различие между зачатком и остальной массой желтка. Это светлое место напоминает плодовое поле в бластодерме птиц в том отношении, что последнее представляет ту же противоположность к зернистому сосудистому и желточному полю, как данное светлое и гладкое место к большому темному и зернистому отделу зачатка в яйце улитки. Различие же между ними сводится к тому, что у птиц из плодового поля образуется зародыш и лишь довольно поздно он воспринимает в себя и сосудистое поле, у улиток же темная часть зачатка с самого начала является частью тела, притом не подлежащей окружению, а окружающей другие части. Затем весь мешковидный зачаток делится на два главных слоя: наружный—анимальный и внутренний—пластический. Последний, обособляясь от наружного, играет роль непосредственной оболочки желтка и превращается в выстилку кишечного канала. С наружным слоем он связан, повидимому, лишь в двух местах—в области будущего рта и анального отверстия. Главная масса желтка, которую я назвал желточным мешком, только чтобы подчеркнуть ее мешковидную форму, смещается назад и направо от светлого пятна, благодаря чему последнее становится еще более заметным и выдающимся местом. Затем на обоих местах прикрепления из желточного мешка одновременно вырастает передняя и задняя кишка, средняя же часть слизистокожной трубки является еще мешковидной, но скоро также суживается, закручиваясь при этом в виде спирали и прилегая к пограничной области наружной оболочки. Что середина пластического отдела тела смещается более назад, чем, наоборот, анимальный отдел вытягивается наперед, я заключаю из большего утончения наружной оболочки по сравнению с кишечной спиралью. Таким образом, история развития вполне подтверждает справедливость картинного изображения, которым пользовался К ю в ь е, чтобы сделать наглядным строение закрученных моллюсков, когда он говорил, что их пластические органы расположены так, как будто бы они образовывали грыжу. Затем получается картина, что в это время первые завитки начинающей образовываться раковины совершенно заполнены спиралью кишечника. Так как однако позднее кишка суживается и в этой области, то она

не может уже более наполнять раковину и принимает другую форму, чем, быть может, обуславливается скопление почти бесформенной массы, которая замечается на позднейших стадиях зародышевой жизни в верхушке раковины.

Само собою понятно, что способ образования голых улиток должен быть несколько иным. Главное различие состоит здесь в том, что кишечная спираль менее прилегает к наружной оболочке, благодаря чему наружная или анимальная часть тела остается более симметричной, ибо именно пластические органы и вызывают закручивание наружной формы. Нигде более мы не видим подобного влияния пластических органов на наружную форму: в других типах определяющий характер свойствен анимальному отделу тела, у моллюсков же пластическому.

Я должен распространить пока эти немногие наблюдения над улитками и на весь ряд животных массивного типа, так как еще не могу сообщить ничего относящегося сюда о внутреннем развитии двустворчатых моллюсков.

Однако уже на основании изложенного можно заключить, что каждый главный тип животной организации следует своей собственной схеме развития, чего, конечно, следует и ожидать, так как общее расположение частей может быть лишь результатом способа образования. По существу я мог бы поэтому заменить термины «тип» и «схема» одним общим понятием. Я различал их друг от друга только для того, чтобы сделать вполне ясным, что каждая органическая форма по отношению к типу, которым она *является, образуется* при помощи известного способа развития. *Схема развития есть не что иное как образующийся тип, а тип—не что иное как результат схемы образования.* Именно в силу этого тип может быть вполне понят лишь на основании способа развития. Последний и вызывает различия в первоначально сходных друг с другом во всех существенных особенностях зачатках. Конечно, чтобы вызывать подобное многообразие, на зачатки должны воздействовать различные условия или образующие силы, относительно чего мы позднее еще поставим пару вопросов.

Присоединим к этому еще некоторые замечания, чтобы показать, что первоначальное сходство всех зачатков не исчезает

вполне и у взрослых форм, а наиболее глубокое различие животных форм может быть отыскано в их способе развития.

Что касается до первоначального сходства, то я напомним здесь, что согласно второму схолию каждое животное первоначально является частью своей матери, а затем становится самостоятельным, или путем непосредственного развития самой материнской формы или после воздействия мужского начала, и что первый акт самостоятельности состоит в переходе в пузыревидную форму, при чем или все целое становится телом нового животного или будущее тело (зачаток) отделяется от чисто питательного вещества, которое оно окружает. При этом возникает различие между животными и растениями, ибо растение не окружает питающего вещества. Пузыревидная форма есть также общая особенность всех животных, являясь выражением противоположности между наружной и внутренней поверхностью—наиболее общей и самой существенной противоположностью у каждого животного (см. выше схолий V, § 4).

Существует затем и еще одно сходство между всеми формами развития. У всех животных, имеющих в более раннее время зачаток и желток, зачаток разделяется на несколько слоев; обращенный к желтку слой является пластическим, воспринимающим, а удаленный от него слой—анимальным, при чем сама наружная часть его становится пограничным органом и покрывается выделяемым ей уже неживым слоем. Образование сосудистой системы—если она уже обособлена от пищеварительной полости—кнаружи от последней и ближе к анимальной части, появление в анимальном отделе мускулов, нервов и т. д.—все это также относится к идее животного вообще, и чем дальше идет данное гистологическое обособление, тем более развитым считаем мы животное.

Совершенно отличными от этого являются однако отношения в расположении частей, которые определяются внешней формой развития.

Мы установили четыре главные формы или так называемые схемы развития:

лучистую форму развития (*evolutio radiata*), которая повторяет одноименные части от центра к периферии;

извитую форму развития (evolutio contorta), которая закручивает одноименные части вокруг конуса или другой формы пространства;

симметрическое развитие (evolutio gemina), которое распределяет одноименные части из одной оси по обеим сторонам до оси противолежащей линии замыкания;

двойное симметрическое развитие (evolutio bigemina), которое распределяет одноименные части из одной оси по обеим сторонам и вверх и вниз по направлению к двум линиям замыкания, так что внутренний слой зачатка замыкается внизу, а верхний слой его наверху.

Мы знаем, что у высших позвоночных зачаток вскоре делится на две части: внутреннюю, которую и называют специально зародышем, и наружную, называемую бластодермой. Я говорил уже, что зародыш является не чем иным как частью зачатка, которая преобразуется по свойственной каждому животному схеме развития, в то время как периферическая часть останавливается в развитии. У млекопитающих, птиц и рептилий внутренняя часть довольно мала по сравнению с наружной, и она постепенно обрастает желток, образуя линию замыкания брюшной стороны. У лягушки наружная часть зачатка очень толста, однако, мне кажется, и здесь нельзя отрицать обособления зародыша и бластодермы, так как срединная часть в момент замыкания спины оказывается еще много толще, и существует довольно резкая граница между брюшными пластинками и наружной частью, в которой я и вижу бластодерму. Первые срастаются по линии замыкания брюшной стороны. То же самое я наблюдал у совсем молодых окуней, где бластодерма много тоньше и прозрачнее: именно здесь я видел рядом с позвоночником пару очень тонких более темных полос, являющихся будущими брюшными пластинками. На основании всего этого, я думаю, можно сказать вообще про позвоночных, что у них зародыш своими брюшными пластинками обрастает желток, хотя последний еще раньше покрыт бластодермой. Так же обстоит дело и у членистых животных. Их боковые пластинки ясно отличимы по своей толщине от собственно бластодермы и обрастают также желток. Однако у моллюсков весь зачаток изменяется, повидимому, равномерно. Поэтому про них нельзя уже сказать, что зародыш обрастает

желток, а лишь, что он с момента оплодотворения остается в виде общего покрова желтка, ибо здесь незаметно разделения зачатка на зародыш и бластодерму, а скорее весь зачаток становится зародышем. Весьма вероятно, что то же самое имеет место и в типе лучистых, если только животные этого ряда развиваются из настоящих яиц, относительно чего у нас нет еще никаких сведений. Если же все они развиваются из бесполох зачатков, то это отношение здесь еще очевиднее, так как такой зачаток, насколько мы это знаем, развивается целиком и представляет из себя не что иное как зачаток без желтка.

Нельзя здесь пройти мимо и еще одного интересного отношения. В тех яйцах, в которых имеет место ясное разделение зачатка на зародыш и бластодерму, это разделение обуславливается именно анимальной частью зародыша. Последняя растет так сильно, что и происходит отграничение всего зародыша от бластодермы. Лишь когда анимальная часть определила всю форму животного, пластическая часть получает известную самостоятельность, которая у членистых животных ограничивается чаще одним отделением ее, после чего в ней возникают отдельные органы, у позвоночных же выражена настолько уже сильно, что пластическая система развивается здесь несимметрично. Во всяком случае и у тех и у других форм можно подметить едва ли даже следы влияния пластической части на анимальную. Иначе обстоит в этом отношении дело у моллюсков: здесь пластический отдел тела становится очень рано самостоятельным и действует определяющим образом на наружную форму. Таким образом, существенные особенности животного проявляются здесь очень рано, и именно история развития обособывает взгляд, что моллюски имеют право на наименование их пластическими животными. Из этого же становится гораздо яснее, почему можно сравнивать моллюсков и с вегетативным отделом тела позвоночных—а именно по преобладающему здесь характеру, а не по сумме всех отдельных частей, так как и у моллюсков имеется анимальная часть тела, которая занимает всю периферию и наиболее выражена в подошве брюхоногих. Они являются, по сравнению с другими животными, как бы живыми брюхами, однако так как эти брюха развиваются самостоятельно, без влияния выше развитого анимального отдела, то они все же

имеют одну часть, которая носит более анимальный характер, и такой частью является именно та, которая первоначально образует наружную, удаленную от желтка поверхность их зачатка.

При всех четырех формах развития обращенная к желтку поверхность зачатка не изменяет своего положения по отношению к нему, а сохраняет его в том же виде и становится пищеварительной поверхностью взрослого животного. У всех форм затем наружная, наиболее удаленная от желтка, поверхность зачатка становится периферической поверхностью взрослого животного. Поэтому я и мог выше высказать с полным правом утверждение, что именно отношение к желтку и вызывает в зачатке первичное обособление на анимальный и пластический слой.—Однако не у всех животных весь наружный слой зачатка остается лежать снаружи. У позвоночных благодаря их двойному симметрическому развитию часть наружной поверхности замыкается и превращается в нервную трубку, т.-е. в спинной и головной мозг,—части, которые в силу этого отсутствуют у других типов. При этом мне хотелось бы наглядно показать, что именно схема развития обуславливает собою главные особенности животного. Предположим, что у какого-нибудь членистого животного часть зачатка поднимается с двух сторон и окружает тем самым часть наружной поверхности—тогда эта окруженная часть и должна сделаться анимальной центральной частью. В этом случае все внутренние органы должны расположиться по отношению к ней, как у позвоночных, за исключением пластических нервов, которые, благодаря влиянию анимальной нервной системы, должны приближаться к строению последней у позвоночных. Однако по отношению к наружному миру все внутренние части должны лежать наоборот, ибо и сама центральная часть будет лежать внизу. Если мы теперь перевернем такое животное, то в этом случае займут по отношению к внешнему миру обратное положение уже все наружные части, т.-е. конечности и органы чувств, а если предположить, что вытянутые и изогнутые стороны не займут обратного положения благодаря возникновению новой центральной части, то и они. Из этого приходится заключить, что появление центральной части для анимального отдела тела не изменяет расположения пластиче-

ских органов, а также их отношения к ближайшему анимальному слою, но отношение к внешнему миру и все, что представляет это отношение в теле, становится в данном случае обратным. В первом случае, когда ход развития носит простой симметрический характер, та центральная линия, из которой исходит развитие, становится изогнутой стороной животного, при двойном же симметрическом развитии сторона, из которой оно исходит, делается вытянутой стороной животного. По изогнутой стороне развиваются конечности и ротовые органы, и уже из-за этого она является как бы обращенной по своему наиболее глубокому значению к земле. По вытянутой стороне, отвращенной от земли, развиваются, напротив, различные чувствительные придатки.

Я начал этот короллярый с замечания, что животных следует разделять по их способу развития, и достаточно подробно показал в нем, что главные типы имеют каждый свою собственную форму развития. Позволю себе сказать еще здесь только два слова о том, что в истории развития, если бы знали ее достаточно подробно для различных классов и семейств животных, мы несомненно нашли бы наиболее надежного руководителя для дальнейшего деления животного царства. Если иметь это в виду, то легко признать настоящих насекомых за высшую ступень образования по сравнению с паукообразными и ракообразными. Мы будем считать батрахий и рептилий за достаточно различные формы, чтобы вместе с Б л э н в и л е м отделить их друг от друга в качестве особых классов—однако, что те и другие имеют друг с другом общего как не то, что они—не рыбы, не птицы и не млекопитающие? (8).

С Х О Л И Й VI.

Общий результат.

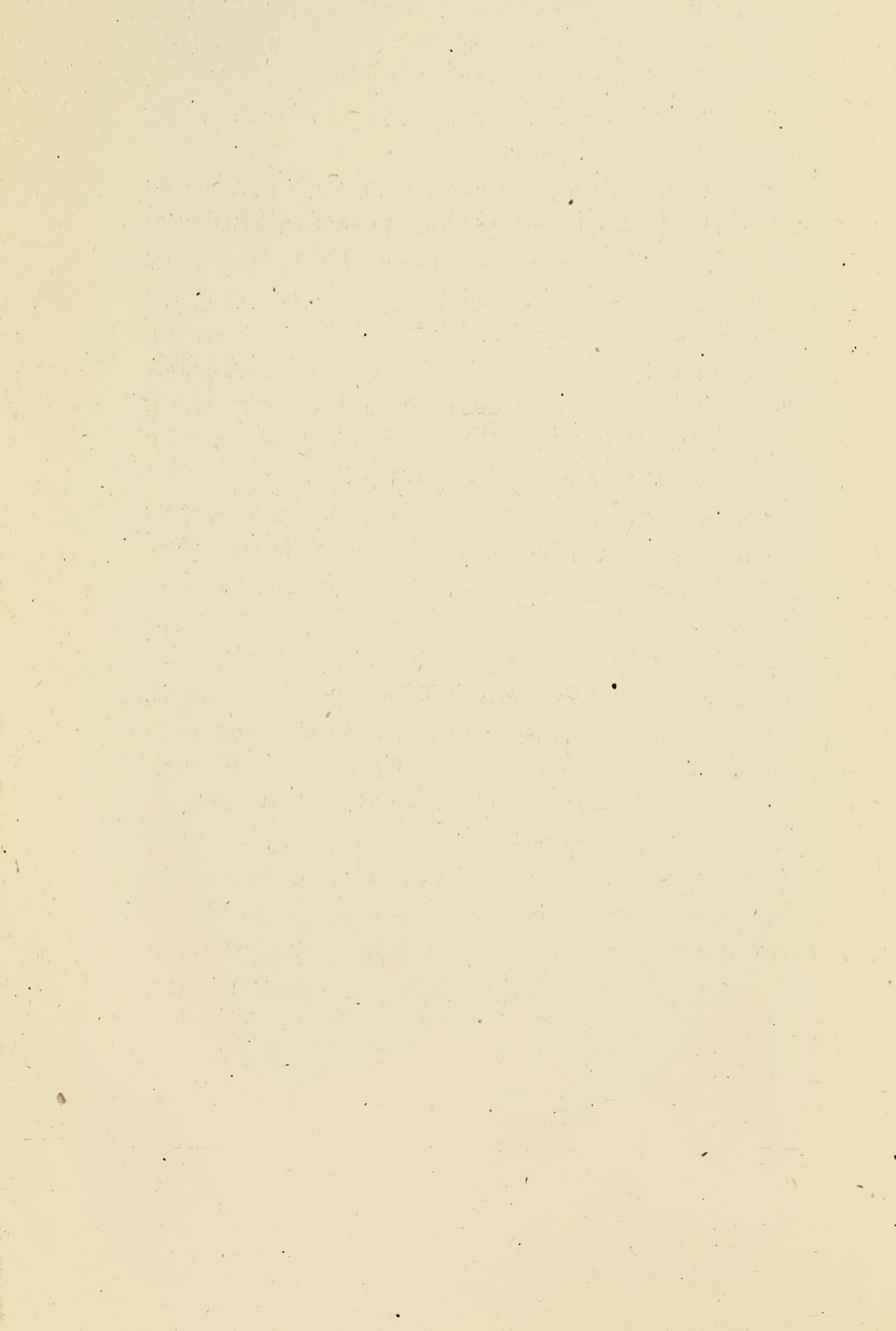
Если мы пересмотрим содержание всех схолий, то из него вытекает и общий результат. Мы нашли, что действие размножения сводится к тому, чтобы превращать часть в целое (схолий II); что при развитии увеличивается его самостоятельность по отношению к окружающим частям (схолий II), как и опре-

деленность его формы (схолий I); что во внутреннем образовании из более общих частей возникают более специальные, при чем возрастают и их особенности (схолий III); что особь, обладающая определенной органической формой, постепенно переходит при развитии из более общих форм в более специальные (схолий V). Таким образом, общий результат всех наших исследований и соображений может быть формулирован так:

история развития особи есть история растущей во всех отношениях индивидуальности.

Этот общий результат, конечно, настолько прост, что он даже не требует никакого доказательства путем специального наблюдения, а должен быть признан уже *a priori*. Однако мы думаем, что эта простота есть лишь выражение истины и в то же самое время порука последней. Если бы сущность истории развития была бы признана таковой, как мы ее только что формулировали, то из этого было бы можно и должно сделать вывод, что особь известной животной формы достигает ее, переходя из более общего состояния в специальное. Однако опыт показывает всюду, что дедукции всегда становятся вернее, если их результаты предварительно подготовлены при помощи наблюдения. Человек получил бы значительно большее духовное наследство, чем он в действительности имеет, если бы дело обстояло иначе.

Если же только что высказанный общий результат истинен, то существует, очевидно, одна основная мысль, которая проходит через все формы и ступени животного развития и управляет всеми отдельными отношениями. Той же самой мыслью является та, которая собрала в мировом пространстве рассеянную массу в сферы и связала их в солнечные системы, и та, которая дала возможность выветрившейся пыли на поверхности металлических планет превратиться в живые формы. Мысль эта есть не что иное как сама жизнь, и все слова и отдельные слоги, в которых она находит свое выражение, являются различными формами живого.



II

ВСЕОБЩИЙ ЗАКОН ПРИРОДЫ,
проявляющийся во всяком развитии.

ДОКЛАД,

сделанный в Физико-Экономическом Обществе Кенигсберга
в январе 1834 года (?).

Из книги: „Речи и мелкие статьи“ („Reden und kleinere Aufsätze“).

Часть первая, Речи.

С.-Петербург. 1864.

(Стр. 35 — 74).



Я помещаю в собрание речей и этот доклад, сделанный в Кёнигсберге или в январе 1833 или в том же месяце следующего года: какая именно из этих дат вернее, теперь я не могу установить. Я помню лишь, что он был сделан в присутствии нескольких членов собрания, созданного для упорядочения элементарного школьного образования в Пруссии (чем и объясняется конец данного доклада), и напечатан в книге: «Лекции по естествознанию и экономии, читанные в Физико-Экономическом Обществе Кёнигсберга для образованных слушателей. Часть первая... изданная проф. К. Э. ф. Бэрм. Кёнигсберг. 1834 г. 8°».

Хотя общее содержание этого доклада осталось для меня вполне современным, ибо оно и теперь относится к числу убеждений, вынесенных из изучения природы, однако детали его уже успели исчезнуть из моей памяти. Я был поэтому поражен, перечитав эту речь по прошествии долгого времени для нового издания, тем, что взгляд об изменчивости органических форм на протяжении времени и ряда поколений высказан в ней совершенно определенно, хотя и с известными ограничениями,—почти совершенно так же, как я считаю его обоснованным и теперь... Однако я очень далек от того, чтобы высказывать какие-либо притязания на приоритет в области так называемой теории Дарвина. Дело в том, что каждый естествоиспытатель, который подобно мне прожил длинный ряд лет, знает, что и прежде часто поднимался вопрос о постоянстве или изменчивости видов, при чем нередко на этот счет строились довольно смелые гипотезы. Едва ли среди более старых естествоиспытателей было много таких, которые не читали «*Philosophie zoologique*» Ламарка. Отчего же теперь гипотеза Дарвина—иначе ее нельзя, конечно, назвать, так как сам основатель ее отказывается от точного доказательства на основе ископаемых животных видов,—производит такое ликование и шум, как будто бы все почувствовали себя освобожденными от известного давления, тяготившего над познанием организмов? Я предполагаю остановиться на этой гипотезе и затронутых ею вопросах в особой статье, предназначенной для второй части настоящей книги.

Относительно самого существа данного доклада мне нечего сказать: он сам должен доставить себе или признание или же быть отклонен. Я должен лишь отметить, что он остался почти неизменным, за исключением незначительного улучшения отдельных выражений и изменения отдельных примеров для ступеней развития. Последние остались теми же, но выбранных прежде примеров нельзя было оставить, дабы не вводить в заблуждение читателя, так как позднейшие исследования разнесли их по другим рубрикам. Так, прежде, как это принималось всеми, я считал морских ежей бесполоыми, позднее же мне самому пришлось ставить опыты оплодотворения у этих животных, хотя их обоеполость была доказана раньше, еще когда я не имел в руках ни одного живого морского ежа.—Незначительные мелкие дополнения помещены в подстрочных примечаниях с указанием года (1864 г.).

4 апреля 1864 года.

Органические тела не только изменяемы, но являются единственными, которые изменяются сами по себе. Кристалл и кусок скалы также подлежит окончательному разрушению, но это разрушение проистекает не из них самих. Влажность, теплота, химические и физические процессы являются теми силами, с помощью которых время медленно истачивает их. Будучи помещены в изолированной точке вселенной, они могли бы оставаться в ней *вечно*, ибо неживое *не может умирать*, оно только *разрушается* внешними воздействиями.

Напротив, органические тела разрушаются сами по себе. Они не только подвержены постоянному изменению, но все их развитие является стремлением к смерти. Да, в их жизни *ничто* столь не несомненно, как именно смерть; ибо, насколько далеко ушли они в процессе развития, зависит отчасти от их внутренних задатков, отчасти же происходит по милости внешних условий, но с самого момента зачатия им подписан смертный приговор и остается открытым лишь вопрос, когда он будет приведен в исполнение.

Ничто не затрагивает нас так сильно, как именно это обстоятельство, почему каждый раз скрыто или явно мы чувствуем, что у нас поднимается вопрос: откуда это непостоянство? Неотклонимость данного вопроса свидетельствует больше всего о его глубоком значении. То, что постоянно повторяется, не может зависеть от случая или вызываться преходящей причудой, а, напротив, должно зависеть от какой-нибудь неизбежной причины. Так по крайней мере привыкли думать естествоиспытатели, для которых физический и духовный мир отнюдь не является скоплением независящих друг от друга веществ или отдельных картин. Они признают таким образом, что нам врождено стре-

мление верить в нечто вечное даже там, где мы его замечаем не сразу.

В данном случае отнюдь не трудно последовать этому врожденному стремлению и найти в преходящем постоянное, только мы должны, чтобы вполне живо представить себе последнее, несколько ближе рассмотреть это *непостоянство*.—Чем менее способен организм к развитию, тем быстрее проходит его жизненный цикл. Существуют виды плесени, которые при надлежащем тепле и влажности за 24 часа образуют зрелые продукты размножения и успевают рассеять их, грибы, которые еще за меньшее время разрастаются в обширную массу, и животные, которые никогда не видят захода солнца, так как они в тот же день, в который появились из куколки на свет, угасают еще до него.

А разве история тыквы не та же самая, с тою разницею, что здесь происшествия *одного дня* простираются на *одно лето*? Нам кажется, конечно, так как наше наблюдение распадается на отдельные моменты, что мы видим *постоянное* растение, и должны призвать на помощь нашу способность к отвлечению, чтобы признать, что это—образование, находящееся в процессе борьбы между развитием и уничтожением. Еще более постоянной кажется нам жизнь в человеке, ибо она продолжается, как говорит поэт, от 60 до 80 лет. Однако что является постоянным в ней? Конечно, взрослый мужчина является плодом юноши, а последний цветком, распустившимся из почки, которую мы видели в мальчике. Тем не менее в мужчине от юноши, а в юноше от мальчика нет ничего, кроме сходства формы, да воспоминаний о прежних восприятиях, которые самосознание объединяет в понятие единого я. Да разве в каждом дне нет новой перемены, в каждом ударе пульса нового добавления вещества в теле и шага вперед в духовной области? Если эти изменения кажутся нам *длительными*, то причина этому кроется лишь в том, что мы меряем их нашим собственным существованием. Если же принять за основу более высокий масштаб, при котором смена дня и ночи будет казаться лишь сменой светлой и темной минуты, а времена года—лишь утром, полднем и вечером одного и того же дня, то человеческая жизнь будет продолжаться всего 60—80 дней. Сколь незначителен однако еще и этот масштаб, если сравнить его с продолжительностью существования всего миро-

вого целого, которое мы отнюдь не должны упускать из вида, чтобы не думать о творении слишком мелко. Ничто не является достаточно продолжительным, чтобы измерять им времена творения, и если даже мы признаем возникновение и исчезновение солнечных систем за секунды на часах творения, кто не почувствует тем не менее, что и эта мера слишком мала, так как вечное отнюдь не может быть многократным конечным.

Если мы вернемся теперь после этого взгляда на бесконечность, постигнуть которую человеческий дух не в состоянии, к продуктам нашей земли, то с расширением нашего горизонта должны будем признать, что как гриб, так и банан, как монада, так и телесный человек являются только изменчивыми явлениями, которые однако во время своего кратковременного и состоящего из ряда перемен существования подготавливают зачатки для возобновления его в других особях, являясь преходящими осуществлениями постоянной мысли, ибо на протяжении отдельных актов размножения повторяется одна и та же организация. В этом-то и заключается то постоянное, стремление к отысканию которого мы и носим в себе. Известные *формы организации*, эти связанные при помощи размножения ряды, являются постоянными идеями творения, а отдельные особи представляют из себя лишь преходящие изображения данных идей. Только особи и подлежат смерти и только *повторение* новообразования является постоянным. Благодаря этому мы и замечаем, что в природе существуют для сохранения особи только слабые средства, а для сохранения вида наиболее сильные. Сильнейшее влечение толкает оба пола друг к другу. Чем слабее отдельные особи, тем значительнее их плодовитость, дабы их слабость не представляла опасности для целого. Затем большинство животных борется за самосохранение лишь поодиночке, но во время спаривания и вывода молодых многие из них соединяются в семьи и отстаивают свое существование общими силами. Слабое животное становится более сильным, трусливое — мужественным.

С первого взгляда может получиться впечатление, что мы неправильно выражаемся, рассматривая всех происходящих друг от друга путем размножения особей, как одну связную идею творения, так как скорее следует считать их за ряд несвя-

занных друг с другом повторений одной и той же идеи, при чем каждое из этих повторений сводится к зачатию, росту и смерти, так что получается подобие ряда не связанных друг с другом пузырей. Однако подобный взгляд может возникнуть лишь из поверхностного рассмотрения явлений размножения у человека и высших животных, а на самом деле через все следующие друг за другом поколения проходит *действительная* жизненная связь, так что ряд таких форм лучше сравнить с нитью, которая имеет ряд вздутий. Дело в том, что при размножении отнюдь не происходит новообразования, а только преобразование, и размножение является лишь особой формой роста, при чем оно на низших ступенях организации вполне совпадает с ростом. Правда, у высших животных форм мы видим, что размножение совершается лишь путем соединения двух различных в половом отношении особей и только после того, как рост этих особей почти закончился. Однако подобные отношения не носят всеобщего характера. У многих моллюсков, пиявок, дождевых червей имеется еще двойной половой аппарат, однако и мужские и женские половые органы находятся в одной и той же особи. Если мы спустимся еще ниже, то найдем у некоторых животных, например, у асцидий, во всех особях лишь единственный орган, который производит и яйца и мужское семя. Здесь благодаря этому оплодотворение представляет уже *необходимый* акт, вернее только отдел в истории развития особи. Если двигаться еще дальше вниз к самым низшим ступеням, то мы не найдем здесь более уже никакого оплодотворения, а только орган, в котором с ростом животного всегда образуются зачатки, достигающие там же своей зрелости. Таким образом, в этих случаях животное в процессе своего развития образует многообразные органы; все они за исключением одного необходимы для сохранения самой особи, и только один является для нее роскошью, но он образуется для произведения новых особей. Еще один шаг в сторону, и мы не находим более у полипов никаких обособленных органов вообще и никаких особых органов размножения в частности, а каждая часть тела здесь обладает способностью при надлежащем питании разрастаться так, что она начинает выдаваться из общей поверхности, постепенно получает ротовое отверстие, остается еще некоторое время частью

материнского тела, питается и растет вместе с ним и, наконец, при дальнейшем росте отделяется от произведений ее особи и становится теперь совершенно самостоятельной. Этот род размножения вполне подобен размножению растений путем отводков. Наконец, существуют и черви, у которых задний конец тела время от времени отпадает, чтобы вести затем жизнь вполне самостоятельного животного. Новая особь здесь бывает не только по идее и в течение короткого времени, но и в действительности, а также довольно долго частью материнского тела и еще до ее полного отделения от последней тот же самый процесс начинает подготавливаться в ее собственном заднем конце. Таким образом, мы можем не только предполагать, нет—мы непосредственно видим, что размножение здесь есть не что иное, как продолжение роста—рост за пределы индивидуальности. Однако нам остается спуститься еще на одну ступень. Многие инфузории размножаются таким образом, что все материнское тело распадается на части, при чем наиболее ясно это выступает у *Gonium*. Последний состоит из отдельных желтозеленых шариков, связанных друг с другом при помощи тонкого вещества и окруженных нежной оболочкой. Его рост состоит в том, что шарики увеличиваются в размерах, в то время как оболочки и окружающая их общая кожица становятся тоньше и, наконец, разрываются. Шарики благодаря этому выходят наружу. Они продолжают далее расти и обнаруживают внутри себя, еще до своего расхождения друг от друга, совершенно такие же новые шарики, при чем дальнейший рост опять таки состоит в том, что заключенные внутри шарики становятся больше, пока и они в свое время не разойдутся друг от друга и не образуют третьего поколения, которое снова будет нести в себе новые зачатки. Здесь, таким образом, рост и размножение уже вполне совпадают друг с другом, а не являются только продолжением одно другого, ибо между обоими процессами нет никакого различия ни во времени, ни в пространстве. Каждая особь бывает прежде частью материнского тела, и каждая особь не имеет никаких других частей, кроме тех, которые должны стать новыми особями. Так же обстоит дело у многих низших растений, например, у водяной сетки (*Hydrodictum*), у низших грибов и т. д. Можно с полным правом сказать, что *здесь вообще нет никакого размножения*,

а только распадение материнского тела. Мы вполне убедимся в этом, если на мгновение представим себе, что Gonium содержит вместо нескольких внутренних шариков только один, но при том же метаморфозе. В этом случае мы могли бы без размышлений сказать, что это одна и та же особь, которая только время от времени скидывает оболочку или линяет, подобно тому, как мы всегда, конечно, будем считать за одно и то же образование луковицу, если снимать у нее одну пленку за другой. А если здесь на самом деле имеется несколько шариков, которые все вместе образовывали старую особь, то этим непосредственный переход в следующие поколения только прикрывается, а не уничтожается. Можно однако с тем же правом также сказать, что здесь нет никакого образования особи или роста, так как каждый момент кажущегося образования особи является и моментом размножения. Словом, здесь *размножение и образование особи представляют в сущности один и тот же процесс, и рост является лишь более общим его выражением.*

Совершенно такая же последовательность ступеней наблюдается и у растений, с тем однако различием, что у них отсутствуют высшие формы размножения, где последнее подчинено воле, так как воля и вся животная жизнь несвойственна растительному царству. Напротив, размножение путем отводков пользуется в нем широким распространением.

Однако, одно сомнение должно неизбежно явиться у тех, кто следил за всеми этими соображениями, а именно такое: если размножение и образование особи стоят на различных ступенях организации в очень близком друг к другу, хотя и не вполне тождественном отношении, то каким образом могло оказаться, что мы находим самое существо этого отношения наиболее чисто выраженным как раз у самых низших существ, а не у самых высших?

Быть может, это сомнение исчезнет, если мы проследим быстро ту же самую последовательность ступеней снизу вверх. — Мы видим, таким образом, на первой ступени жизни как у животных, так и у растений, что образование особи и размножение вполне совпадают друг с другом. Каждая часть представляет из себя зачаток, а весь организм является не чем иным, как собранием зачатков, при чем он с полной неизбежностью, если только

что-нибудь не прервет его жизни, преобразует общую массу своего тела в новые особи, в чем не участвует лишь его наружная оболочка.

На второй ступени мы видим организмы, у которых каждая часть *может* превратиться в новую особь, как это имеет, например, место у полипов и у очень многих растений, хотя бы у деревьев, побеги которых всегда могут стать новыми растениями, точно так же, как корневые выросты, плети и т. д. Однако это происходит у них лишь при обильном притоке пищевых веществ. Размножение здесь является, таким образом, все еще частью роста, но последний сперва направляется на образование самой особи, а затем без какого-либо ясного перерыва—в виде *разрастания*—на сохранение вида. Так, земляника начинает производить свои плети лишь после того, как она образовала собственную листовую розетку; однако при этом материнское растение продолжает расти не только в виде этих усов, но и само по себе.

Ступенью выше мы находим, что живым органом размножения является уже не *все* животное, а только *часть* его, как, например, у тлей. То, что раньше являлось только простой наружной оболочкой, представляет теперь из себя все тело животного, поскольку оно живет само для себя; однако с точки зрения рода это тоже только сильно увеличившаяся в размерах оболочка зачаткового слоя. Чем же следует объяснить это? Только тем, что в природе заложено стремление к созданию более самостоятельных существ, чем только живые органы размножения. Находясь под влиянием воды, воздуха и вообще всевозможных внешних влияний, живые существа могут поддерживать свое существование лишь при посредстве органов, которые зависят от них. Благодаря этому тело, как и вся жизнь, распадается на два отдела, один для него самого, заключающий органы дыхания и пищеварения (на высших ступенях и еще некоторые), и другой, образующий зачатки для будущего в качестве продолжения образования особи.

Под влиянием каких причин у асцидий, кроме подобных зачатков, развивается еще особое оплодотворяющее вещество—пока мы должны признать загадкой. Однако и здесь еще размножение остается *неизбежным* последствием образования самой особи, хотя оно и соединено уже с оплодотворением. Наконец,

когда появляются различные органы для произведения зачатков и оплодотворяющего вещества, данная неизбежность отходит на задний план, ибо зачаточник, который теперь мы называем уже в противоположность мужскому половому аппарату яйчником (точно так же, как и зачаток, получает имя яйца) сам по себе уже неспособен к размножению, а доставляет лишь возможность для него.

У растений, не имеющих никакого полового влечения, место неизбежности занимает довольно высокая степень вероятности, так как мужские и женские половые органы стоят столь близко друг к другу и столь тесно облечены оболочками, что почти необходимым образом цветочная пыльца попадает на пестик. Однако и здесь бывает иногда бесплодие, особенно, когда полы распределены по различным особям. У животных с исчезновением необходимости для размножения появляется *принуждение* в лице особого стремления, которое мы называем половым влечением. У животных за исключением человека вообще отсутствует способность к свободному самоопределению. Принуждение к известному стремлению без способности господствовать над этим принуждением мы называем инстинктом. Таким образом, животное побуждается к размножению инстинктом. Что же касается до человека, то он может господствовать над этим стремлением, и здесь-то и заключается, как мне кажется, причина к разделению полов. В самом деле, если в задачу творения входило предоставить человеку свободную волю, то он должен был получить способность господствовать над размножением. Благодаря этому, а также тому, что все идеи творения реализованы при помощи переходов, с приближением организации живых существ к человеческой у них постепенно убывает необходимость размножения, и последнее для того, чтобы свободно господствовать над ним, оказывается распределенным по двум полам. В остальных же отношениях происходит мало изменений за исключением только того, что при более высоком развитии всей организации органы размножения все более уменьшаются в размерах (у человека яйцо до оплодотворения видно лишь в хороший микроскоп) и того, что половая жизнь пробуждается лишь после того, как индивидуальная жизнь существовала уже в течение довольно продолжительного времени (9).

Я не сомневаюсь, что мои уважаемые слушатели могут возразить мне, что, сводя размножение на рост, я объяснил одно неизвестное другим неизвестным. Подобное замечание вполне правильно, и можно, конечно, с тем же правом сказать, что рост есть продолжение размножения, так как при помощи его особь постепенно образует себя вновь. Я остановился, однако, на первой формулировке, ибо обыкновенно видят нечто загадочное только в размножении, а рост считают вполне понятным. Поэтому для меня будет только приятно, если меня заставят признать, что та же самая загадка скрыта и в явлении роста. Естествоиспытатель, двигаясь в своей области по различным направлениям, вообще находит всюду загадки, но в то же время он сознает, что все они могут быть сведены на одну общую загадку, которой является само *творение*. Раз дана эта единственная загадка, то все остальные уже могут быть произведены из нее. Основу творения мы не можем постичь при помощи наших мыслительных способностей и лишь путем внутреннего чувства должны признать, что в нем имеется такая основная причина. Задачей натуралиста является лишь найти путем наблюдения те средства, при помощи которых творение осуществлялось и осуществляется и теперь, ибо оно, конечно, еще продолжается и в настоящее время. Истинным объектом естествознания и является, таким образом, сама *история творения*, и все детали, независимо от того, велики они или малы, приводят нас в конце концов именно к ней.

Исходя из этого убеждения, мы не только можем, но и должны спросить: как и каким именно образом возникли различные органические формы? Развились ли они при помощи размножения и превращения одна из другой? Или же каждая форма возникла не путем размножения, а сама по себе и лишь увеличивается дальше в числе благодаря размножению. Все это вопросы, которые неизбежно приводят нас к такому: как вообще возникла органическая жизнь?

Необычайно мало для разрешения этого вопроса дает нам непосредственный опыт. Быть может, вы будете удивлены, когда я скажу, что прошло едва ли 100 лет с тех пор, как наука дала столь точные описания и изображения животных, чтобы по ним можно было подметить какие-либо изменения, если они вообще

происходят—для растений же это делается в течение немного большего периода времени. Однако, столетие представляет из себя слишком короткий промежуток времени, чтобы на основании его с точностью измерить изменения органических форм. Лишь делом последующего тысячелетия будет разрешение этого вопроса с полной определенностью на основе непосредственного наблюдения. Однако можем ли мы поэтому совершенно отклонить от себя решение данного вопроса? Зоолог нашего времени должен по меньшей мере признать эту задачу за одну из наиболее важных для его науки, чтобы пользоваться ею в качестве отправного пункта для своих исследований и именно в силу этого накапливать подходящий материал для ее разрешения потомством. Быть может, он найдет при этом достаточно материала и для того, чтобы доставить ббльшую вероятность тому или иному разрешению данного вопроса.

С одной стороны, совершенно справедливо, как нас учит этому ежедневный опыт, что молодые животные, произошедшие от определенной формы, при своем развитии достигают всегда типа родителей и никогда не дают чего-либо существенно отличного от них, так что от коровы никогда не рождается, например, жеребенок, а всегда теленок, превращающийся позже в корову же или быка, или овца приносит всегда только ягненка или даже уroda овечьей породы, но отнюдь не козленка. Таким образом, можно думать, что все особи крупного рогатого скота, точно так же, как и все овцы, происходят от одной пары особей. Естествоиспытатели и обозначают поэтому *всех достаточно схожих друг с другом особей, относительно которых возможно предположение, что они возникли от одной первоначальной пары путем размножения*, т.-е. каждую особую форму животных, особым термином—*вид (species)*. К тому же животные очень отличных друг от друга форм не могут оплодотворять друг друга, и все прежние сообщения о помесях между человеком и животными или между очень различными животными являются безусловными сказками. Далее много раз повторявшиеся опыты показали, что в тех редких случаях, когда спариваются друг с другом особи родственных видов и это спаривание удастся, оно по большей части остается безрезультатным, а если и получается все же помесь, как это бывает довольно часто при скрещивании

лошади и осла, осла и зебры, лошади и зебры, то последняя по большей части неспособна к размножению. Наконец, если подобная помесь оказывается все же способной к размножению, ее потомки, получаемые от скрещивания помеси с одним из родителей, через незначительное число поколений совершенно принимают вид исходных родительских форм; так, много раз наблюдалось, что помеси между собаками и волками, стоявшие по своим особенностям посередине между ними, будучи скрещиваемы дальше с собаками или волками, производили потомство почти со всеми особенностями последних, так что в четвертом поколении их нельзя было уже более отличить от чистых форм. На основании всех этих опытных данных естествоиспытатели и должны были заключить, что в природе существуют известные *мероприятия* для сохранения однажды произведенных форм, и Л и н н е й высказал это в следующей совершенно определенной форме: существует столько различных видов, сколько первоначально было создано различных форм.

Однако, с другой стороны, нельзя также отрицать и того, что теленок никогда не бывает совершенно подобен матери и что овца или любое другое животное—овца выбрана нами лишь для примера—что овца под влиянием особых условий климата и питания принимает известные особенности, которые сохраняются при размножении в *тех же самых* условиях, как это имеет место у мериносов в Испании. Какое же мы имеем право не считать этих овец за особый вид или форму? Обыкновенный ответ на это гласит следующее. «Овцы в горах Испании получили более тонкую и более волнистую шерсть, чем они имеют на равнине. Однако это является только результатом действия климата, и, если овцы будут перевезены оттуда на немецкую равнину, то их шерсть примет обыкновенную форму, и лишь путем очень искусного, выработавшегося в результате долгих опытов, ухода можно не только сохранить, но и увеличить тонкость шерсти. Подобным же образом крупный рогатый скот на голландских и голштейнских низменностях *выиграл*, а на голых полях Исландии *потерял* в величине и богатстве молоком, но, будучи изъят из этих условий, он возвращается к первоначальному типу своего вида, так что вышеупомянутые изменчивые уклонения следует отличать в качестве рас или подвидов от вечно

неизменяемых видов. Особенности подвидов не передаются путем размножения».

Последнее утверждение заходит во всяком случае слишком далеко, ибо ясно, что чем дольше существовали такие особенности, тем более они сохраняются на протяжении нескольких следующих поколений. Испанские овцы не становятся сразу в следующем же поколении вполне подобными местным овцам той области, в которую они перевезены. Вообще известно, что особенности особи отнюдь не остаются без влияния на потомство, и ни один человек, желающий разводить меринсов, не возьмет для этого местных овец. Точно так же еще более сильные отклонения от исходной формы оказывают свое влияние на размножение. Известно, что среди людей существуют целые семьи, в которых все или некоторые члены их имеют шесть пальцев, ибо данное отклонение, развившееся самостоятельно у отдаленного предка, продолжало далее сохраняться при размножении. Правда, англазированный жеребец производит не англазированных жеребят, точно так же, как родимые пятна отца или матери не повторяются в том же виде у детей, но зато последним передается форма носа, цвет глаз и волос. Люди, у которых отрезана нога, являются с точки зрения размножения столь же целостными особями, как и животные, у которых подрезаны хвост и уши, ибо дети первых в столь же малой степени одноноги, как и потомство последних не рождается на свет с укороченными ушами. Однако кривоногие животные, будучи скрещены с подобными им, приносят точно таких же молодых. Так, в Англии выведена теперь своеобразная порода овец с кривыми ногами, которую очень любят за то, что она не может перепрыгивать через заборы. Если вы отпилите вашим коровам и быкам рога, то несмотря на это их телята будут все же иметь рога. Однако, если вы скрестите корову, лишенную рогов в силу ее внутренних задатков (такие особи встречаются в некоторых местах), с подобным же безрогим быком, то их потомство не будет также иметь рогов. Отсюда вытекает с несомненностью, что те изменения, которые вызваны случаем или каким-нибудь внезапным внешним воздействием, ни в малейшей степени не изменяют общего типа потомства. Напротив, каждое возникающее при образовании самой особи отклонение от нормы передается дальше при размножении,

и мы видим в этом блестящее подтверждение высказанного раньше положения, что размножение есть только продолжение образования особи или роста. Если таким образом измененные внешние влияния изменяют способ питания, то они должны воздействовать и на размножение, и чем долее это влияние продолжалось в течение ряда поколений, с тем большею силою действует оно и на последующие поколения, даже если само это влияние уже прекратилось (10).

При этом остается еще открытым вопрос, не произошли ли те различные формы, которые мы привыкли считать за особые виды, путем постепенного изменения друг от друга, при чем они только *кажутся* нам различными по существу, ибо наш опыт слишком короток, чтобы познать всю меру их изменений. Действительно, естествоиспытатели, конечно, не стали бы колебаться признать настоящую дикую лошадь из степей Средней Азии, которая имеет серую масть и небольшую гриву, совершенно отличной формой от тех вороных или гнедых одичавших лошадей с большими гривами, которые бродят громадными стадами на обширных равнинах Южной Америки, если бы из истории не было известно, что арабская лошадь с небольшой гривой, попавшая в Испанию в диком состоянии, увеличила там размеры и хвоста и гривы и что все лошади южно-американских пампасов происходят от табуна тех лошадей, которых испанцы потеряли там в 1537 году. Еще поучительнее в этом отношении те морские свинки, которых так часто разводят в наших домах. Можно считать вполне точно установленным, что они не встречались в Европе до открытия Америки. Зоологи XVI столетия определенно сообщают, что эта форма завезена из Америки, между тем теперь, когда эта часть света много раз изъезжена по всем направлениям, *теперь* в Америке животное с такой окраской *уже более не встречается*. У нас эта форма всегда является пестрой, или двух или трех цветов, именно черного, бурого и белого. В Америке же водится животное такой же величины и внешней формы, но всегда одного цвета, именно серо-бурого. За исходную форму можно признать только это животное—*Cavia aperea* Линнея, но оно любит влажные места, а наша морская свинка столь же мало переносит влажность, как и холод. Не является ли это результатом ставшего постоянным в процессе размно-

жения изнеживания от жизни в домах, как и то обстоятельство, что наша свинка приносит молодых три раза в год, тогда как американская форма в естественном состоянии лишь один раз ежегодно. Даже кости черепа получили у нее несколько иную форму, и домашние морские свинки не спариваются более с дикими, т.-е. являются, с точки зрения законов зоологии, действительно новым видом. Столь много принесли в этом отношении только три столетия!

Если бросить теперь взгляд на распространение животных по различным частям света, то зачастую в пределах одной такой части света мы найдем известное сходство между родственными друг другу, но все же настолько отличающимися друг от друга формами, что их неизбежно следует признать за особые виды. Жаркий пояс как Старого, так и Нового Света заключает большое количество самых различных обезьян, среди которых насчитывают около 150 видов. Однако, сколь удивительно их распространение! Обезьяны Старого Света, как ни отличны они друг от друга по своей физиономии, по длине или даже отсутствию хвоста, имеют, однако, почти все седалищные мозоли, тогда как ни одна обезьяна Нового Света не имеет их. Напротив, все обезьяны Нового Света имеют нос с широкой носовой перегородкой и направленными вбок круглым и носовыми отверстиями, тогда как ни у одной обезьяны Старого Света нет такого носа, и носовая перегородка у них узкая, а ноздри по большей части направлены вперед и вниз; имея узко-овальную форму. Только павианы представляют в последнем отношении исключение, но и у них носовая перегородка узкая. Ни у одной обезьяны Нового Света нет защечных мешков, а почти все обезьяны Старого Света имеют их. Кроме того, у всех обезьян Нового Света с каждой стороны вверху и внизу имеется на один коренной зуб больше, чем у обезьян Старого Света. Можно ли при этом удержаться от предположения, что данное сходство в строении носа, седалища и зубной системы основывается на общем происхождении всех обезьян Нового Света и таком же общем происхождении всех обезьян Старого Света? Это предположение получает еще большую силу, если мы напомним, что верблюды Старого Света всегда имеют горбы, спариваются друг с другом и представляют из себя крупных животных, а подобные им формы

Нового Света, т.-е. лама, викунья и альпако, лишены горбов и имеют умеренную величину,—или что все формы из семейства лошадей, водящиеся в Африке, т.-е. зебра, квагга и открытая недавно горная зебра, полосаты, а однокопытные Азии—дикая лошадь, дикий осел и джиггетай—не имеют полос, тогда как Америка в момент своего открытия совсем не имела туземных лошадей; или если учесть при этом, что все гигантские змеи Старого Света (питоны) имеют разделенные хвостовые щитки, а такие же змеи Нового Света (боа)—неразделенные. Разве не следует поверить тому, что различные виды в течение тысячелетий произошли друг от друга, раз все виды броненосцев, все виды муравьедов и ленивцев встречаются в Южной Америке, между тем там нет ни одного вида быков, овец, коз, антилоп, которые встречаются в виде столь необыкновенно разнообразных форм в Старом Свете. Конечно, при этом может возникнуть сомнение—могут ли эти крупные жвачные вообще существовать в Южной Америке? Непосредственное наблюдение дает на это ответ: конечно, могут—как в любой другой стране, ибо обширные покрытые травой пространства льяносов и пампасов, которые тянутся на протяжении нескольких сот миль в ширину и сотни миль в длину и которые раньше давали приют лишь немногим видам оленей, теперь покрыты табунами лошадей, быков и овец. Если в силу этого более вероятно принять, что для Старого Света первоначально была создана одна форма антилоп, одна форма овец, одна форма коз, каждая из которых затем превратилась в существующие теперь отдельные и кажущиеся постоянными виды этих животных, чем допустить, что много видов антилоп, овец и коз было создано для Старого Света и ни одного для Нового, где, напротив, другие роды разбились на другие виды; если даже кажется позволительным думать, что антилопа, овца и коза, которые столь родственны друг другу, развились из одной общей исходной формы, то все же я не могу найти сколько-нибудь вероятных данных, говорящих за то, что *все* животные развивались друг из друга путем превращения одних в другие. Конечно, справедливо, что мы, насколько позволяет судить об этом непосредственное наблюдение, нигде не видим теперь появления взрослых форм без участия размножения, и только наиболее просто устроенные животные и растения, у которых еще

нет различия полов, повидимому, могут возникать без участия родителей в илу или в искусственной обстановке опыта ¹⁾). Однако столь же справедливо, с другой стороны, что мы не имеем никаких данных относительно обусловленного размножением преобразования в очень различные формы, и что мы не в состоянии на основании действительно наблюдаемых фактов составить себе об этом какого-либо представления, в частности, как, например, человек мог произойти из оранг-утанга. Ни климатические условия, ни питание, ни какой-либо патологический процесс согласно нашему опыту не может сделать из задней руки оранг-утанга человеческую ногу, которая нигде более не встречается среди других существ. И даже если бы было доказано то, что я считаю еще подлежащим доказательству, именно, что вертикальное положение человека представляет из себя только следствие сильного развития его мозга, так же, как более высокое развитие мозга является только выражением более высоких душевных задатков, то мы можем все же спросить: каким же образом могли появиться у оранг-утанга эти более высокие душевные задатки?

Мы должны, таким образом, на основании того, *как это мы вообще можем представить себе*, признать, что в очень отдаленное от нас геологическое время *на земле господствовала гораздо более значительная образовательная сила*, чем мы видим это теперь—независимо от того, проявлялась ли она в превращении уже существовавших тогда форм или в создании совершенно новых рядов форм. Между тем, допуская, будто гораздо легче превратить обезьяну в человека, чем создать последнего совершенно заново, не выражаем ли мы этим только слабость наших представлений о самом творении? Столь же мало можем мы объяснить появление обезьяны путем превращения из других форм, и раз уже имеется налицо обезьяна или любое другое млекопитающее—совершенно безразлично, как бы они ни произошли, то ни на волос не труднее этого представить себе первое возникновение человека без участия нормального размножения. Все сводится при этом к тому, относится ли возникновение человека

¹⁾ Однако, и это первичное зарождение наиболее простых форм сделалось теперь более чем сомнительным. Повидимому, самые мельчайшие плесневые грибки могут возникать только из зачатковых зерен или спор (1864).

в качестве неизбежного следствия к ряду тех идей, осуществление которых мы видим в творении, или нет. Если оно относится к этому ряду, то человек несомненно должен был возникнуть, если не относится, то ни в коем случае. К этому мы придем еще, однако в самом конце.

Признав, что более сильная способность к преобразованию в более ранние периоды никоим образом не может быть оспариваема, мы принуждены теперь искать исторических данных, которые бы сказали нам, происходили ли при этом преимущественно новообразования или преобразования. Однако нам не нужно обращаться за этим к тем анналам, заключающимся в наших библиотеках, которые дают сведения относительно истории человечества лишь в течение немногих тысячелетий, а относительно истории остальной природы лишь в течение нескольких столетий. Более важным и древним архивом должен служить для нас сам земной шар, его документами—кости и остатки скелетов, при чем его буквы являются *вечными* и единственными, относительно которых мы знаем, что если мы даже не всегда правильно читаем их, то все же постоянно двигаемся вперед на пути их правильного понимания.

Я предполагаю общеизвестным, что в особенности в текущем столетии в погребенных глубоко отложениях очень отдаленного прошлого было найдено множество остатков животных и растений. Заключающие их горные породы позволяют только заключить, что они относятся к очень различным периодам. В общем, чем древнее слои, в которых мы находим эти остатки, тем более отличаются последние от ныне живущих организмов. В речных наносах попадают формы, которые примыкают к современным: многочисленные остатки лошадей, оленей и свиней неотличимы от ныне живущих, некоторые другие едва заметно отличаются от них, но значительно крупнее их. Нет ни малейшего повода сомневаться в том, что современные формы являются животными, относящимися к тем же видам и произошедшими от них путем размножения. Черепа зубров, буйволов, мускусных быков точно так же не особенно отличаются от черепов ныне живущих представителей этих видов, хотя по большей части они значительно больше по размерам. Там же попадают громадные черепа тура (*Bos primigenius*), которые очень непохожи на

черепя вышеупомянутых форм, но имеют громадное сходство с черепами домашних быков. Однако, если присмотреться к ним внимательнее, то и здесь можно подметить некоторые различия. Приходится признать вероятным взгляд, что эта форма при превращении ее в наш домашний рогатый скот не только уменьшила свои размеры, но и несколько изменила свой вид. Подтверждением данного взгляда служит и то, что черепа ископаемых туров, сохраняемые в наших коллекциях и составляющие, конечно, лишь самую незначительную часть погребенных в недрах земли, не вполне сходны друг с другом и обнаруживают известные переходы, при чем из отрывочных исторических сообщений видно, что дикий тур встречался в Германии до времени Карла Великого, а в Пруссии и Польше даже вплоть до XVI столетия вместе с животным, которое теперь мы называем зубром. — Наш горизонт в этом направлении еще более расширится, если мы сравним рога различных форм оленей ископаемого мира. Трудно сказать, являются ли те отличия в разветвлении рогов, которые наблюдаются у них по сравнению с живущими ныне формами оленей, достаточными, чтобы признать их за различные виды. Точно так же я не вижу препятствий к тому, чтобы, если вообще допускать превращение одних форм в другие, не считать азиатских слонов потомками мамонтов, так как различия между теми и другими довольно невелики и при изучении большого количества остатков мамонта, что я имел возможность произвести в С.-Петербурге, последние обнаруживают довольно заметные различия между собой ¹⁾.

Тем не менее, я далек от того, чтобы утверждать, что все животные, остатки которых мы находим в различных пластах земли, примыкают к тем или иным из ныне живущих. Напротив, совершенно очевидно, что большинство ископаемых форм столь непохоже на современных, что их приходится признать совер-

¹⁾ Я знаю, что, согласно общераспространенному убеждению естествоиспытателей, мамонт является безусловно отличной формой от азиатского слона. Однако возможность исследовать очень много остатков мамонта показала мне, что хотя уже и имеются различия в строении скелета, но они обнаруживают некоторые колебания, что указывает скорее на превращение, чем на полное различие. Более сильное развитие волосяного покрова, конечно, не имеет какого-либо существенного значения.

шенно вымершими, и в частности, органические остатки более древних слоев земли настолько чужды для нас, что мы едва едва в состоянии истолковать их строение и не находим более никаких точек сравнения с ними среди современных форм. Среди них были животные, которые представляли из себя наполовину ящерицу и наполовину птицу ¹⁾, другие же являлись наполовину ящерицей и наполовину рыбой, будучи при этом настолько велики, как будто бы это были киты среди амфибий ²⁾. В еще более древних слоях скрыт такой животный мир, который может показаться нам совершенно сказочным. Многокамерные раковины с маленьким отверстием, а иногда даже совсем без отверстия! Или лилиеподобные животные на расчлененных стебельках! Все это давно исчезло, и, по тем документам, которые имеются у нас, можно думать, что и здесь происходили превращения одних форм в другие, но только в ограниченной степени. В самом деле, если бы все формы живых существ произошли друг из друга путем преобразования, при чем следует добавить, эти преобразования в более ранние периоды жизни земли были более значительными, то мы должны были бы находить в недрах земли *переходы*. Однако как раз этого и не наблюдается. Так, среди крылатых ящериц известно несколько форм, и мы можем рассматривать их, как превращавшихся одни в другие, однако до сих пор не найдено ничего такого, что могло бы быть признано за переходную форму от всего этого семейства к какому-нибудь другому. Если мы обратимся к более новым формациям, то найдем среди некоторых родов очень много видов, например, 8 видов *Palaeotherium*, погребенных в гипсовых ломках Парижа, при чем их можно признать произошедшими друг из друга путем взаимного превращения на протяжении столетий или, быть может, тысячелетий. Однако, там же встречаются и другие роды, например, *Megatherium*, *Elasmotherium*, которые отнюдь не примыкают тесно друг к другу, а также настолько редко попадаются, что их можно скорее признать за преходящую игру природы, которая существовала лишь короткое время.

¹⁾ *Pterodactylus* или *Ornithocephalus*.

²⁾ *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus* и некоторые другие роды.

На основании всего этого мы должны заключить, что, поскольку в настоящее время у нас имеется материал для суждения об этом, превращение известных первичных форм животных в ряду последующих поколений, весьма вероятно, происходило, но только *в ограниченной степени*, так что полное исчезновение очень многих типов несомненно имело место, но столь же несомненно происходило, правда, не одновременное, но постепенное появление их. Если обратиться теперь с этим результатом назад, к началу наших рассуждений, то мы увидим, что там мы признавали виды постоянными и только особей преходящими. Со стыдом нам приходится теперь признать, что тогда мы ошибались и именно благодаря тому, что наш кругозор был еще слишком узок. Подобно тому как ребенок видит в своих сверстниках только вечных детей, говоря в то же время часто о том, когда он будет сам большим, и не учитывая отнюдь при этом вечности своего существования, так и научное исследование при своем первом детском взгляде на вещи допускает, будто органические тела имеют нечто постоянное, но скоро убеждается, что все особи преходящи и продолжают свою жизнь только при помощи размножения; если же оно привлекает на помощь историю всех времен, то должно в конце концов признать, что и виды или *ряды размножения* также преходящи (11).

Однако, если и виды являются преходящими, что тогда постоянно? Не должна ли быть такой сама история творения? Не должны ли преходящие идеи быть выражениями одной основной идеи? И эта основная идея, останется ли она навсегда скрыта от нас?

Чтобы отыскать последнюю, мы должны расширить наше поле зрения еще более, чем это было сделано до сих пор. Обращаясь к прошлому, мы проникали в недра земли лишь до наиболее ранних остатков органических тел. Однако ниже слоев, которые заключают эти остатки, лежат и другие, в которых отсутствуют всякие следы жизни. Кто же может провести нас через них вплоть до земного ложа, которое должно было образоваться до своей оболочки? Мы должны довериться при этом руководству отважного рудокопа, который прославил начало текущего столетия тем, что проник в подземный мир, чтобы связать там духа земли и выпросить его о ее загадках.

С т е ф ф е н с издал около 1801 года свои «Исследования по внутренней истории природы», в которых он предвосхитил те открытия, которые предстоит сделать будущим поколениям и которые и теперь отчасти уже сделаны. Точно так же Г е р д е р, которого Пруссия с гордостью может назвать своим, пророчески набросал общий очерк сравнительной анатомии, и работы К ю в ь е и вообще более нового времени могут считаться лишь длинными комментариями к этому очерку. Упомянутый же труд С т е ф ф е н с а, даже если бы он был полон одних ошибок, должен изучаться все же каждым естествоиспытателем, чтобы познакомиться на нем, с какой непреодолимой силой можно давать себе отчет о взаимной связи всех явлений. При этом мы отнюдь не хотим благословлять то направление, которого С т е ф ф е н с придерживался позднее.

С т е ф ф е н с учил, что земля была первоначально металлической и такой является еще и теперь ее внутренность. Это, должно быть, или железо или сходный с железом металл. С тех пор, при помощи совершенно иных путей исследования, пришли к высшей степени вероятному заключению, что внутренность земли представляет еще и теперь раскаленный металл, покрытый охладевшей корою, через которую проходят только немногочисленные дымовые трубы, называемые вулканами. Различные виды земель, говорил С т е ф ф е н с, могут быть только пережженными металлами, при чем различие их металлических оснований можно объяснить лишь превращением из общего основного металла. С тех пор из многих горных пород и различных земель, действительно, удалось выделить металлическое основание. С т е ф ф е н с учил далее (и это не требует теперь особого доказательства), что самые древние горные породы, прежде всего гранит, являются чисто кристаллическими, не будучи в то же время ни преимущественно известковыми, ни преимущественно кремневыми, что в позднейших слоях кристаллы становятся все реже и реже, а сами породы образуют бесформенные массы и обособляются постепенно в два различных ряда—кремневоглинистый и известковый, при чем первый из них представляет переход к образованию растительного царства, а второй—такой же переход к образованию животного царства, так как в жизненных процессах растения чаще образуется кремень, а в жизнен-

ных процессах животного всегда известъ. Он показал при этом, что в обоих рядах постепенно исчезает образование кристаллов и твердость вещества, взамен чего в известковом ряду начинают попадаться остатки животных, а в кремнево-глинистом—остатки растений, как памятники того, что образование извести подготовило и действительно произвело животное царство, а образование кремня и глины—растительную жизнь, после того как им предшествовали отдельные безжизненные, но химически родственные массы.

Если мы оставим теперь С т е ф ф е н с а и спросим, какой порядок можно подметить в появлении животных, то естествоиспытатели нашего времени ответят на это почти единогласно: низшие, мало развитые животные появились раньше, чем высшие формы, а за всеми остальными последовал человек. Такой взгляд в общем довольно справедлив, однако при этом следует оговориться, что высоту организации следует измерять не на основании анатомических принципов, по большому количеству гетерогенных частей, ибо, например, действительно, животные, не имеющие настоящего мозга, существовали до того, как появились животные с мозгом, а среди них имеющие больший мозг были последними, однако настоящие насекомые без истинного мозга попадают столь редко в ископаемом состоянии и никогда не попадают в древнейших слоях¹⁾, что их приходится считать появившимися сравнительно поздно... Вообще последовательность появления ископаемых существ отнюдь не та, каков порядок описания животных в наших учебниках. Действительно, низшие типы или основные формы появляются ранее высших, но в то время, как появились новые типы, от прежних все время возникали новые вариации и притом так, что первые формы были наиболее массивными, наиболее богатыми минеральными веществами и что всегда более подвижные животные следовали за менее подвижными и имеющие более высокие духовные задатки за теми, у которых была более развита вегетативная жизнь—что в общем справедливо как в пределах отдельных типов, так и различных вариаций их. Так, наиболее древняя поверхность земли была населена

¹⁾ Однако теперь некоторые из них найдены в каменноугольной формации, т.-е. в довольно древних слоях (1864)

только растениями и такими животными, которые, будучи прикреплены к почве, не могли покидать своего местоположения; таковы кораллы, у которых громадная по размерам мертвая известковая масса заключала только маленькие живые головки полипов; морские лилии, у которых все состоит из извести, так что мы даже хорошо не знаем, где была их чисто животная часть, и считаем их за животных только благодаря наружной форме; наконец, ортоцератиты, длиною в сажень, которые только в своей последней жилой камере давали помещение для животного, величиною с устрицу. К ним присоединяются также вымершие теперь аммониты, громадная раковина которых иногда достигала размеров каретного колеса, давая в то же время помещение животному величиною в человеческий кулак, которое не могло бы, конечно, таскать такую раковину, если бы она не была прикреплена к почве. Вообще более древние животные были тесно связаны с живой известковой массой. Повидимому, в течение долгих тысячелетий все животное население водоемов исчерпывалось раковинчатыми животными, у которых животная часть уже образовала ядро, но из которых одни вообще не покидали своего местообитания, другие же могли ползать только на незначительном расстоянии, образуя целые банки, протяжение которых измеряется милями, а мощность—саженями; среди них попадались еще снабженные панцирем морские ежи и раки, но ни одного животного с внутренним костным скелетом. На суше же в это время не было еще никакой животной жизни, а только растительная.

Среди животных, имеющих спинной и головной мозг, первоначально многие также были покрыты костяным панцирем. Скелет—это приданое земного тела—лишь позднее был принят внутрь и стал приводиться в движение волей, чтобы с его помощью двигаться по земле, удовлетворяя при этом различным потребностям животного. За рыбами последовало множество амфибий, из которых некоторые еще жили в воде, другие же населяли болота и выбрались, таким образом, уже на сушу; при том это были гигантские амфибии, по сравнению с которыми современные крокодилы показались бы карликами, покрытые снаружи массивными щитками, подобно тому, как и среди рыб многие имели еще такие щитки, как воспоминание о том наружном

скелете, который раньше составлял общее правило. До сих пор мы видим только сухопутных животных, но ни одного крылатого—нет и ни одной такой формы, которая могла бы влезть на дерево. Словом, эти животные могли еще двигаться по самой земле, но не были в состоянии ни на аршин подняться от нее вверх, и всюду неповоротливые, тяжеловесные формы предшествовали более подвижным, как раки появившимся позднее насекомым, так и теперь среди амфибий ящерицы и черепахи лягушкам, а последние гибким змеям.

Образование твердых горных массивов закончилось. Они выветриваются на солнце и лишь в отдельных местах поднимаются и разрушаются при помощи толчков снизу, где жар лишь постепенно погасает. Благодаря этим процессам разрушения и выветривания образуется более рыхлый покров и лишь в ограниченных местах сохраняются более твердые образования. И только в это время мы встречаем млекопитающих, которые оставляют своих детенышей в течение известного времени расти внутри своего собственного тела и затем кормят веществом тоже из своего тела, как провозвестники того, что нечто должно происходить для свободы. Среди этих первых млекопитающих также господствовали массивные формы. Большинство их—особенно среди вымерших теперь форм—относятся к семейству толстокожих, являясь близкими родичами носорогов, слонов и гиппопотамов, а также и жвачных. Позднее, чем эти толстокожие, появляются более живые хищные. Более подвижные и прыгающие грызуны попадают вообще реже и по большей части являются формами позднейшего происхождения, так как очень многие из них не отличаются от современных. Лазающие по деревьям обезьяны совсем не известны в ископаемом состоянии ¹⁾. Также и крыло является более поздней мыслью творенья, ибо хотя найдено уже довольно много остатков от больших бегающих птиц, но очень мало от настоящих крылатых ²⁾.

Теперь попадает уже столь много форм, подобных современным, что мы можем приводить сравнение и в деталях. Как

¹⁾ Это было верно прежде. Позднее были найдены некоторые ископаемые обезьяны, и именно в Европе (1864).

²⁾ Раньше крыла появилась летательная перепонка, которую имел уже *Pterodactylus*.

доисторический мир млекопитающих характеризуется господством толстокожих, встречавшихся в большом числе по всей поверхности земли, тогда как теперь их сравнительно немного и они встречаются в довольно узких границах, т.-е. в общем прежние млекопитающие являются очень массивными, так это справедливо и для отдельных случаев. Как правило, родственные современным доисторические формы гораздо массивнее их. Но что особенно важно для *направления* наших рассуждений, это те богатые неорганическими веществами части, которыми особенно отличаются древние формы: щиты, кости, зубы и роговые выросты. *Megatherium*, громадный ленивец, величиною с носорога, обнаруживает такую расточительность в своей костной массе, что при современной бережливости природы из нее можно было бы образовать почти три слоновьих скелета.

Благодаря этому зачастую кажется, если судить только по зубам, рогам и черепам, что доисторические животные были еще больше, чем в действительности. Один вид оленя, расстояние между концами рогов которого достигало до 14 футов, как выяснилось теперь, когда стал известен его весь скелет, был величиною только с нашего лося, рога которого гораздо менее пышны. Мамонт, если судить по его зубам, должен был бы быть в три раза больше, а судя по черепу, в два раза больше ныне живущих слонов; на основании же общей картины его строения видно, что в среднем он был лишь немного больше их. Первобытный бык (тур) имел рога в восемь раз и череп почти в два раза большие, чем у украинского быка, телом же он был немногим больше его... Вообще я не знаю ни одного животного первобытного мира, которое отличалось бы от ныне живущих родичей его более слабым развитием рогов и зубов.

Однако в своих больших черепах имели ли доисторические животные и большие мозги? Как раз наоборот: сильные ротовые органы, челюсти с их зубами и толстые кости делали черепа большими, но они заключали только маленькие мозги.

Животные с большим мозгом, т.-е. обезьяны и человек, появились после всех и поднялись при этом над землею.

Так выясняется та последовательность, в которой постепенно появлялись животные на земле, при чем постепенно неподвижные и более или менее безжизненные части вроде раковин,

рогов, костей, все более и более уступали место настоящим живым частям и вообще масса убывала с развитием способности к движению и восприятию, так что более высоко организованные формы жизни все более и более достигали господства над низшими.

Позвольте в заключение, так как это необходимо для полноты картины, обрисовать несколькими штрихами и развитие человеческого рода! Вначале, сражаясь с окружающей природой за свое существование, он научается защищаться против физических влияний. Под покровом листьев или в пещере ищет он, подобно животному, крова от бурь и холода. Однако его душевные задатки научают его господствовать над мертвыми массами. Он делает себе из листьев подвижный покров и называет его платьем, он строит себе на удобном месте пещеру и называет ее домом. Его физические задатки не дали ему искусства плавания, однако доска переносит его через реку. Он строит себе из нескольких досок дом и вместе с женой и ребенком отправляется с берега в другое отечество, передвигаясь по воде при помощи весел—как бы искусственно удлинённых рук. Он прядет кусок холста и при помощи него, убирая весла, предоставляет двигать себя ветру. Игла, стремящаяся острием к полюсу, указывает ему дорогу, и он не нуждается более в берегу. Однако при этом он все же продолжает зависеть от прихотей ветра. Тогда он запирает огонь и воду в узком помещении и заставляет их помесь, называемую паром, которая возникает в результате вынужденного смешения этих враждебных элементов и все время стремится убежать, чтобы снова разделиться на воду и огонь, заставляет ее везти его по морю при помощи колес. Так делает он стихии своими рабами. Он, для физических сил которого ров в 6 футов ширины является непреодолимою преградой, делает океан мировым путем, который сплетает все страны в тесный союз. Уже серьезные ученые¹⁾ говорили о возможности при помощи отраженного света сноситься с луною, и, быть может, все дело здесь сводится к счастливому пониманию знаков, чтобы давать нашему верному спутнику известие о наших радостях и горестях....

¹⁾ Проф. Гаусс (1864).

И разве при этом не бросается в глаза то, что проходит через все это красной нитью? Мы подняли вопрос об истории развития земли и столкнулись прежде всего с ее первым периодом — периодом мертвой массы без формы, жизни и какого-либо одушевления в виде скопления различных металлов. Во втором периоде эта масса оковывается формой и законом в виде кристаллических тел. В третьем, она поступает на службу растительной жизни: растения покрывают землю, бесчувственные животные населяют воду. Во время четвертого периода из растительной жизни развиваются животные, и животные, одаренные уже радостями и горестями, перерабатывают далее материю, превращая вещество растений в массу своего тела. В пятый период душевная жизнь человека начинает проявлять свою мощь, покорять материю, господствовать над стихиями, превращать все живое в своих рабов, и, наконец, в шестой, который, быть может, начинается с изобретением книгопечатания, она собирает все духовное достояние в одно единое целое. Таким образом, вся земля является только пашней, на которой произрастает духовное начало человека, и *вся история природы является только историей идущей вперед победы духа над материей*. Это и есть основная идея творения, и не для согласования с ней, нет, а для *достижения* ее последнее и принуждает к исчезновению отдельных особей и целые ряды размножения и возвышает настоящее над подмостками необозримого прошедшего.

Всюду естествознание, как только оно возвышается над рассмотрением деталей, приводит к этой основной идее, так что, как можно думать (что часто в действительности и бывает), будто оно должно, напротив, вести к материализму? Конечно, материя является той почвой, на которой естествознание двигается вперед, но пользуясь ею исключительно в качестве опоры. Как иначе оно могло бы найти материал для проявления своего господства? Если бы этому не мешали время и место, я попытался бы показать на примере развития цыпленка в яйце, что обмен веществ в нем стоит в зависимости от более высокого приданого, которое яйцо получает от матери, и я думаю, что это доказательство может быть проведено с такой же очевидностью, как и любое эмпирическое. Также едва ли необходимо исходить при этом из нас самих. Мы отмечали уже выше, что и человек

непрерывно изменяется. Однако никто не станет убеждать себя в том, что он отличен от того существа, которое 20 лет тому назад воспринимало, думало и надеялось, обитая в его же теле. Уже самый факт нашего сознания говорит каждому, что он представляет собою то же самое я. Однако столь же истинно, что с тех пор и в его глазу, и в его ухе, и в его сердце не сохранилось ни атома прежнего вещества, так что только форма сохранила подобие. Так что и здесь имеет место постоянное преобразование материи на служение идущего вперед, но остающегося духа—словом, то же самое отношение, которое мы, пробежав мысленно через все времена, нашли в истории творения.

Каким образом материя подпала под господство духа, произошел он и, если да, то как из нее—это уже общая тайна, с которой мы сталкиваемся всюду как в большом, так и в малом. Эта тайна непостижима для нашего разума, по крайней мере пока мы сами находимся в борьбе с материей, и я не знал бы, к чему заложено в нас это стремление, если бы не надеялся, что эта тайна будет постигнута, когда этого уже не будет.

И эта повсюду бросающаяся в глаза тайна—не должна ли она предохранить от другой мнимой опасности? Естествознание, приходится иногда слышать, разрушает веру. Как это трусливо и мелко! Человеческие заблуждения, конечно, преходящи, только истина вечна. Способность к мышлению и вера столь же врожденны человеку, как рука и нога, и мы напомним только, что рождение является лишь очередным повторением творения.—Вера есть особое преимущество человека перед животным, у которых нельзя не подметить некоторых проявлений мыслительной способности. Неужели же человек не сумеет сохранить своего преимущества перед ними? Только от этого зависит, что каждая душевная сила направлена на ту область, для которой она предназначена. Ведь было бы чистым безумием пытаться ходить при помощи рук и брать топор при помощи ног! Но было бы гораздо благоразумнее не мешать мысли идти туда, куда она стремится. Если она идет ошибочным путем, то заблуждение не может долго оставаться скрытым. Действительно, некоторое время изучение природы склонялось к материализму, но только из силы сопротивления, ибо при этом свободное исследование пытались принудить идти иным путем. В настоящее же время среди естествоиспытателей

существует больше мистиков, чем свободомыслящих, если только я смею употребить последнее выражение, не желая выразить им неуважение к религии ¹⁾.

Однако этот вопрос слишком высок и важен, чтобы нужно было разбирать его дальше. Я должен только извиниться за то, что мысль, что я вижу здесь перед собой лиц, которые собрались здесь, чтобы расширить господство духа ²⁾, лиц, которые знают, что правительство должно быть не чем иным, как воспитателем человечества для его окончательного определения—что эта мысль завела меня дальше, чем простирались мои первоначальные намерения (11).

¹⁾ За 30 лет это отношение несколько изменилось, но несомненно лишь временно (1864).

²⁾ Депутаты собрания для упорядочения элементарного школьного образования (1864).

П Р И М Е Ч А Н И Я.

Ю. А. ФИЛИПЧЕНКО.

CHAPTER

OF THE

(1) На первых двух страницах своего второго сочинения Бэр не только поднимает, но в значительной степени и решает чрезвычайно важный вопрос об *изменчивости среди зародышей*.

Действительно, как глубоко правильно отмечено это Бэром несколько дальше (см. стр. 30), «зародыши отнюдь не являются чем-то лежащим вне области животного царства», т.-е. каждый зародыш есть такой же организм, как и любое взрослое животное. Вот отчего уже чисто а priori следует признать, что раз изменчивость имеет место среди всех животных, то она неизбежно должна наблюдаться и у зародышей.

Это явление не могло укрыться от проницательного взгляда Бэра, который к тому же не ограничивался при своих исследованиях изучением лишь небольшого числа зародышей каждой стадии (как сплошь да рядом поступают и теперь многие современные эмбриологи), а наблюдал всегда очень большое число их. Так, в предисловии к первому тому «Истории развития животных», посвященному развитию цыпленка в яйце, он отмечает, что число исследованных им куриных яиц достигает 2000. При этом индивидуальные вариации, как мы теперь их называем, не могли не броситься ему в глаза.

Нельзя не отметить, что среди ближайших продолжателей Бэра и вообще у эмбриологов большей части XIX века мысль эта была основательно забыта и, напротив, в их трудах мы встречаемся с молчаливым допущением, будто индивидуальное развитие всегда протекает по одной твердо установленной норме. Последнее, впрочем, станет вполне понятно, если принять во внимание, что в это время выяснялись лишь основные черты истории развития всех животных и до частных особенностей большинству не было никакого дела. В этом отношении чрезвычайно характерен девиз нашего выдающегося эмбриолога А. О. Ковалевского, который, по его словам, руководил им во время его многолетней деятельности на поприще, главным образом, эмбриологии—*«in specialibus generalia querimus»*, т.-е. «в частном мы ищем общее».

Первый, кто вслед за Бэром признал необходимость известных вариаций при индивидуальном развитии, был создатель нового направления в эмбриологии—так называемой экспериментальной эмбриологии или механики развития—именно Вильгельм Ру¹⁾. Он пришел к этому путем чисто теоре-

¹⁾ R o u x. *Gesammelte Abhandlungen*, Bd. I. S. 224, Bd. II. S. 980.

тических соображений, однако вскоре индивидуальные изменения при развитии были констатированы некоторыми исследователями и путем изучения известных объектов—прежде всего у зародышей позвоночных. Характерно, что почти всегда обогащение зоологии новыми сведениями идет в нисходящем порядке: начинается с позвоночных и переносится затем на беспозвоночных. Так было и в данном случае: в восьмидесятых годах Бонне описывает индивидуальную изменчивость у зародышей овцы и лошади (1884 и 1889), а в девяностых годах это делают Фишель для утиных зародышей (1896) и Менерт (1895) для различных позвоночных ¹⁾.

Однако все эти авторы не знали, что задолго до них к подобному же результату пришел уже Бэр, и только несколько позже Менерт, познакомившись с работой Бэра, признал в этом направлении его заслугу и несомненное первенство ²⁾.

Что касается до беспозвоночных, то среди них наиболее удобны для изучения данного вопроса личинки и другие стадии развития некоторых морских форм, особенно иглокожих. И, действительно, над последними были произведены в этом направлении специальные работы Верноном (1895), а главное Петером ³⁾.

Нельзя в заключение не отметить, что Бэром установлено относительно изменчивости зародышей два главных факта, нашедших себе затем подтверждение и в работах последующих исследователей. Он приходит, во-первых, к выводу, что, чем моложе зародыши, тем больше между ними замечается довольно существенных различий ⁴⁾, во-вторых же, что, несмотря на это, подобные зародыши превращаются во вполне нормальных взрослых животных. В последнем состоит, как известно, особая регуляторная деятельность организма, как называет это явление механика развития, которая и изучает его с самых различных сторон. В последнем сказывается, конечно, влияние организма, как известного целого, на его части, что также было мастерски выяснено Бэром.

(2) Говоря в начале третьего схолия о первичном обособлении, Бэр излагает свое *учение о зародышевых слоях* или листках, установление которого составляет, как известно, одну из его главных заслуг в области эмбриологии. Однако учение о зародышевых слоях Бэра и учение о том же современной эмбриологии несколько отличаются друг от друга, и на этом нам кажется небезынтересным здесь остановиться.

Бэр, как мы видели выше, различает прежде всего два главных пласта или слоя: верхний анимальный и нижний пластический. Это и будут наши современные первичные зародышевые слои—эктодерма и энтодерма, гомоло-

¹⁾ Сводка у Менерта (1899).

²⁾ См. Mehnert: Biolog. Centralblatt, Bd. XIX, № 13, 1899.

³⁾ Peter: Arch. Entw. Mech. 27, 1909 u. 31. 1911.

⁴⁾ Однако по нашим последним исследованиям зародыши чисто морфологически менее изменчивы, чем взрослые формы и даже вышедшие из яйца личинки.

гичные друг другу во всем животном царстве, как это было установлено Гёксли еще в 1849 году ¹⁾).

В дальнейшем, по Бэру, каждый из этих главных слоев делится у зародыша обыкновенно на два листка: из верхнего (нашей эктодермы) получается кожный и мускульный листок, из нижнего (нашей энтодермы)—сосудистый и слизистый листок. Однако это число—четыре—не представляет чего-либо обязательного или неизменного, так как у позвоночных, например, из верхнего же анимального зародышевого слоя образуется нервный листок или слой—счетом уже пятый. Вслед за образованием этих (вторичных, если угодно) листков или слоев они, по Бэру, превращаются у позвоночных в трубки и эти-то трубки, содержащие в себе зачатки будущих органов взрослой формы, он и называет или основными органами (*Fundamentalorgane*—см. прим. на стр. 24) или первичными органами (*Primitivorgane*). В общем, описывая развитие различных форм, Бэр мало останавливался на своих главных или первичных пластах, имея все время дело с основными или первичными органами.

Позже именно эта часть учения Бэра подверглась существенному изменению. В 1855 году Ремак ²⁾ также на основании изучения развития позвоночных прибавил к двум основным листкам Бэра (верхнему и нижнему) третий или средний зародышевой листок, который образуется путем отделения от нижнего зародышевого листка. Вскоре после этого три зародышевых листка были найдены и при развитии различных беспозвоночных, при чем особенно много сделали в шестидесятых и семидесятых годах прошлого столетия в этом направлении наши соотечественники—Ковалевский и Мечников. Свое наиболее полное выражение учение о среднем зародышевом листке или мезодерме нашло в так называемой *теории целома* братьев Гертвигов, появившейся в 1881 году ³⁾. Согласно последней зародышевые листки делятся на первичные (как они установлены еще Бэром) и вторичные, образующиеся из первых. При этом первичная эктодерма делается вторичной эктодермой, а первичная энтодерма превращается во вторичную энтодерму и средний зародышевый слой, мезодерму, которая сама состоит из двух слоев: париетального и висцерального, между которыми и развивается вторичная полость—целом.

В настоящее время в это учение внесены существенные поправки (например, что мезодерма образуется в действительности как из первичной эктодермы, так и из первичной энтодермы), но для нас здесь они уже менее интересны. Важно лишь отметить, что вторичные зародышевые пласты современной эмбриологии отнюдь не идентичны с основными или первичными зародышевыми органами Бэра, что достаточно ясно из всего изложенного выше. В частности нервный зачаток у позвоночных, по Бэру, несомненный основной орган, за таковой же он считает в одном месте своего труда

¹⁾ H u x l e y. Phil. Trans. R. Soc. London. 139, 1849.

²⁾ R e m a k. Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin. 1855.

³⁾ H e r t w i g O. u. R. Die Coelomtheorie. Jena. 1881 w.

слизистокишечную трубку с прилегающей к ней частью сосудистого слоя (зачаток кишечника), между тем считать их за вторичные зародышевые слои совершенно невозможно. Между тем с подобным смешением понятий приходится нередко сталкиваться, и такую ошибку делает даже, например, в одной из своих сводок по эмбриологии О. Гертвиг.

Нельзя не отметить, что против учения об мезодерме, как о самостоятельном зародышевом листке, делались не раз уже существенные возражения, на некоторых из которых здесь следует безусловно остановиться.

Первым, кто энергично выступил против существования мезодермы, как самостоятельного пласта, гомологичного в различных группах животного царства, был Клейненберг, пытавшийся обосновать этот взгляд своими специальными исследованиями над развитием кольчатых червей ¹⁾. Эта точка зрения была принята и последовательно проведена Бергом в его курсе общей эмбриологии ²⁾: в этой богатой содержанием книге автор всюду вместо мезодермы говорит лишь о «коллективном зачатке», образующемся из обоих главных зародышевых листков. Гомология последних во всем животном царстве не вызывает, впрочем, у Берга никаких сомнений: эктодерма есть первичный кожный покров, энтодерма—первичная кишка, при чем они точно отвечают слоям тела взрослых кишечнополостных животных, чего отнюдь нельзя сказать про мезодерму.

Однако некоторые идут в этом отношении еще дальше и вообще отрицают понятие зародышевых листков в применении хотя бы к некоторым формам. Именно так смотрит на это известный эмбриолог Мейзенгеймер, пришедший к подобной точке зрения на основании изучения развития некоторых моллюсков и подробно развивший ее в своей краткой эмбриологии ³⁾.—По Мейзенгеймеру ⁴⁾ вместо зародышевых листков гораздо удобнее различать первичные зачатки (*Primitivanlagen*), которые распадаются позже на отдельные органы. В некоторых случаях подобные первичные зачатки совпадают с понятием того или иного зародышевого пласта—например, это имеет место по отношению к энтодерме. Последнее однако отнюдь необязательно и в частности по отношению к среднему зародышевому листку, именно мезодерме, подобного совпадения отнюдь не наблюдается и, по мнению Мейзенгеймера, понятие мезодермы следует расчленить на целый ряд первичных зачатков, гомология которых друг другу более чем сомнительна. Таким образом, различие между понятиями зародышевого листка современной эмбриологии и первичного зачатка Мейзенгеймера сводится к большему непостоянству последних и изменчивости их у различных форм, тогда как зародышевой пласт есть нечто совершенно постоянное и определенное.

¹⁾ K l e i n e n b e r g. Zeitschr. wiss. Zool. 44. 1886.

²⁾ Б е р г. Курс общей эмбриологии. СПб. 1900.

³⁾ M e i s e n h e i m e r. Zeit. wiss. Zool. 69. 1900.

⁴⁾ M e i s e n h e i m e r. Entwicklungsgeschichte der Tiere. Samml. Göschen. 1908.

В общем, Мейзенгеймер в своих воззрениях приближается к взглядам одного старинного исследователя, именно Рейхерта, выступавшего в свое время против теории зародышевых пластов и описывавшего вместо них особые комплексы зачатков или примитивные органы, из которых и развиваются многие органы готовой формы ¹⁾. Однако, как видно из всего изложения Мейзенгеймера, он, подобно Клейненбергу, Бергу и некоторым другим, отнюдь не противник первичных зародышевых листков, установленных еще Бэром, а возражает, главным образом, против позднейшего приобретения, т.-е. мезодермы и вообще так называемых вторичных листков, совершенно справедливо, как нам кажется, отказываясь видеть в них нечто вполне подобное по постоянству и значению первичным листкам.

Наилучшим разрешением всех этих противоречий лично для автора этих строк представляется возврат к полузабытым в настоящее время воззрениям Карла Бэра, на чем мне приходилось уже однажды настаивать в одной из своих работ ²⁾.

В самом деле, гомология первичных или главных зародышевых листков во всем животном царстве совершенно несомненна, и нет никаких серьезных доводов к замене их какими-нибудь новыми понятиями. Следовательно, мы принимаем прежде всего дифференцировку зародыша на два главных зародышевых пласта—эктодерму и энтодерму, как это было впервые установлено еще Бэром. Однако в дальнейшем, по нашему мнению, эти два пласта делятся не на три вторичных, как принимается теперь большинством, а на различное у различных форм число первичных зачатков или первичных органов, которые и распадаются позже на дефинитивные органы взрослой формы. Сюда относятся зачаток кишечника с прилегающими к нему частями, мезенхима, мезодермальные полоски у многих форм, нервный зачаток у позвоночных и пр. Все это—образования, которые еще Бэр называл основными или первичными органами, производя их из своих главных пластов, тогда как Мейзенгеймер рассматривает их в качестве первичных зачатков, как что-то исключаящее понятие зародышевых пластов. Нам представляется точка зрения Бэра и гораздо более правильной и чрезвычайно удобной, так как, возвращаясь к ней, мы сохраняем все то хорошее, что дала теория пластов, и в то же время избавляемся от великого множества чисто схоластических спекуляций о мезодерме, целоме и т. п., что и вызвало в конце концов чисто отрицательное отношение к теории пластов в целом у Мейзенгеймера и других.

Таким образом, только так называемые первичные пласты, т.-е. эктодерма и энтодерма, а затем различные у различных форм первичные органы или первичные зачатки, т.-е. полный возврат к тому, что исповедовал в свое время еще Бэр: таков, по нашему мнению, наилучший выход из значительных затруднений, стоящих перед современной эмбриологией! Если мы правы,

¹⁾ Reichert. Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche. Berlin, 1840.

²⁾ Филиппенко. Развитие изотомы. СПб. 1912.

то значение сделанного для эмбриологии Бэром на самом деле еще больше, чем думают в настоящее время.

(3) В своем первом схолии Бэр высказывается против учения о преобразовании зародыша в готовом виде в яйце или той *теории эволюции*, которая господствовала в биологии в течение XVII и XVIII столетия. Характерно, что ее еще полностью придерживался знаменитый физиолог Галлер в своих «*Elementa physiologiae corporis humani*» (1759—66), хотя в то время эта теория успела уже совершенно выродиться, приняв вид уродливой «теории вложения». Против последней Бэр высказывается в другом месте своего труда еще более резко, считая, что данная гипотеза «граничит с бессмыслицей» (Th. II, S. 6).

Однако подобное отношение к этим теориям не должно нас особенно удивлять, так как в начале XIX века они потеряли всякий кредит, и их место до известной степени заняла *теория эпигенеза*, предложенная К. Ф. Вольфом еще в 1759 году¹⁾, но получившая более широкую известность лишь 50 лет спустя, когда Меккель перевел работу Вольфа о развитии кишечника на немецкий язык²⁾.

Согласно теории эпигенеза зародыш не только не преобразован в яйце, а возникает там из совершенно бесструктурной массы под влиянием особой жизненной силы «*vis essentialis*». «Каждое органическое тело или часть его, писал в свое время Вольф, возникает первоначально без органической структуры».

Кроме ее создателя Вольфа, в пользу теории эпигенеза высказывались Гёте, Кильмайер, Окен, Серр и другие. Однако Бэр не находит возможным поддерживать и ее, высказывая в конце третьего схолия ряд веских соображений против «глубоко ошибочного учения о новообразовании во время развития», ибо «нигде не происходит новообразования, а только преобразование».

Таким образом, отношение Бэра к этим двум теориям одинаково отрицательное, так как по его мнению, высказанному в другом месте (Th. II, S. 8), «органические тела как не являются преобразованными, так и не возникают, как это обычно думают, в известный момент внезапно из бесформенной массы».

Едва ли нужно, особенно в настоящее время, доказывать, что позиция Бэра в этом вопросе оказалась совершенно правильной. Правда, в самом конце прошлого (XIX) века спор между сторонниками «эволюции» и «эпигенеза» как будто возродился в лице теории Вейсмана и учения Дриша, однако при этом в эти понятия вкладывался уже совершенно иной смысл, так что теперь гораздо правильнее говорить уже о «*neoevolution*» и «*neoepigene-sis*», как это делает, между прочим, Ру. Впрочем, разбор этих новых направлений не входит уже здесь в нашу задачу, так как нам хотелось лишь установить истинное отношение Бэра к господствовавшим прежде эмбриологическим теориям в виду того, что на этот счет существуют и теперь

¹⁾ C. Fr. Wolff. Theoria generationis. 1759.

²⁾ C. Fr. Wolff. Ueber die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen. Übers. von Fr. Meckel. 1812.

неправильные представления в роде причисления и его к эпигенетикам. Характерно, что даже термин «эпигенез» не пользовался сочувствием Бэра— «слово эволюция,—говорит он в своей автобиографии, касаясь этих вопросов,—кажется мне гораздо более подходящим для процессов развития, чем термин эпигенез или новообразование» (Selbstbiographie, 8°, S. 319).

(4) Представление—будто *зародыши высших животных проходят стадии, отвечающие низшим*,—которое Бэр называет господствующим, возникло в самом начале XIX столетия и его авторами являются Кильмейер, Серр, Окен и Меккель. Особенно много сделал в этом направлении последний, и именно его-то Бэр и имеет в виду, говоря, что данная идея «разработана главным образом лицом, который без сомнения обладал большими сведениями о развитии высших организмов» (стр. 27).

Идеи Меккеля изложены им в его «Сравнительной анатомии»¹⁾. По его мнению, развитие отдельного организма следует тем же законам, как и развитие всего животного царства, почему каждое высшее животное проходит при развитии стадии, отвечающие низшим, так что периодические различия в жизни отдельного организма и различия между классами сводимы друг на друга. При этом различные стадии проходятся зародышем в такой последовательности, что его наиболее ранние формы отвечают самым низшим, а более поздние—высшим группам животного царства, т.-е. индивидуальное развитие отдельных организмов идет совершенно параллельно развитию животного царства в его целом. С этой же точки зрения Меккель объясняет и появление уродств, считая, что при этом дело идет об остановке развития на одной из более ранних стадий его.

Мы не будем, конечно, подвергать здесь эти взгляды критическому разбору, что уже блестяще сделано в его пятом схолии Бэр. Однако небезынтересно указать на связь этих идей, с одной стороны, с более ранними взглядами, с другой, с возникшими значительно позже.

Уже Бэр.ом было отмечено, что логическое развитие критикуемого им воззрения должно привести к тоже господствовавшей в свое время, но затем признанной неосновательной идее о размещении всех живых существ в виде лестницы. Последняя и является не столько даже логическим выводом из взглядов, подобных развиваемым Меккелем и другими, сколько той основой, из которой и развились последние. Эта идея ступенчатого распределения живых существ является одной из основных натурфилософских идей XVIII века и особенно упорно отстаивалась естествоиспытателем и философом Бонне, главное произведение которого «Contemplation de la nature» (1764) было даже переведено в свое время на русский язык²⁾. Лестница естественных тел Бонне начинается водой, воздухом, огнем и «более тонкими материями», через различные минеральные тела ведет к растениям, от них к низшим животным, различным позвоночным и человеку и продолжается даже дальше—через различных членов небесной иерархии вплоть до бога.—

¹⁾ M e c k e l F. System der vergleichenden Anatomie. Bd. I. Halle. 1821.

²⁾ Б о н н е т. Созерцание природы. Перев. Виноградова. Смоленск. 1792—1804.

Нельзя не отметить, что эта же идея лестницы легла в основу и учения Ламарка о деградации живых существ, если идти от высших к низшим¹⁾. Она же породила и учение о повторении зародышами стадий их предков.

Еще ближе к последнему современное нам учение—так называемый *биогенетический закон* Фрица-Мюллера и Геккеля, гласящий, что индивидуальное развитие есть несколько сокращенное и измененное повторение развития племенного (онтогенез есть повторение филогенеза). Закон этот был намечен первоначально Фрицем Мюллером при выяснении отношений у личинок ракообразных²⁾, а затем ясно сформулирован Геккелем во втором томе его «Общей морфологии»³⁾ и, как известно, сыграл громадную роль при последующем развитии зоологии, особенно во время так называемого филогенетического периода в ней, продолжавшегося около четверти столетия.

Биогенетический закон, кроме множества неумеренных сторонников, создал себе и ряд противников, при чем о нем существует теперь целая литература. Лучшей и наиболее исчерпывающей работой в этом направлении является исследование нашего русского зоолога А. Н. Северцова—об отношении индивидуального развития к эволюции, появившееся в 1912 году⁴⁾. Не останавливаясь здесь на других выводах этой чрезвычайно богатой содержанием книги, отметим лишь тот из них, который имеет ближайшее отношение к затронутой нами теме. «Биогенетический закон Мюллера-Геккеля,—говорит названный автор,—не может считаться опровергнутым: в нем содержится весьма значительная доля истины, хотя и не полная истина» (стр. 299). Дело в том, что «при эволюции органов взрослых животных посредством изменения эмбриональных зачатков... не существует рекапитуляции признаков *взрослых* предков, но может происходить в эмбриональном развитии потомков рекапитуляция эмбриональных же признаков предков» (стр. 262), и далее, «в течение эмбриональной жизни рекапитулируются только эмбриональные признаки, притом при данном способе эволюции признаки соответственные» (стр. 272). Словом, возможно сравнение отнюдь не зародышей с теми или иными взрослыми формами, что делали Меккель, Серр, Фр. Мюллер, Геккель и другие, и что совершенно неправильно, а лишь сравнение зародышей с другими зародышами—мысль, всецело принадлежащая именно Бэру, в чем читатель легко может убедиться сам по пятому сохолию (см. особенно стр. 49 и след.).

(5) Данный параграф (§ 3) пятого сохолия посвящен Бэром изложению его *теории типов*.—Это теория, сыгравшая громадную роль в науке, гораздо чаще связывается с именем не Бэра, а другого великого зоолога начала прошлого столетия, именно Жоржа Кювье. Последнее отчасти справедливо в том отношении, что Кювье принадлежит безусловный приоритет в этом

¹⁾ Л а м а р к. *Философия зоологии*. Пер. под ред. Карпова. М. 1911.

²⁾ F r. M u l l e r. *Für Darwin*. 1864.

³⁾ H a e c k e l. *Generelle Morphologie der Organismen*. 1866.

⁴⁾ С е в е р ц о в А. Н. *Этюды по теории эволюции*.—Индивидуальное развитие и эволюция. М. 1912.

отношении: он опубликовал свою теорию типов в специальном мемуаре уже в 1812 году ¹⁾ и затем изложил ее же в своем знаменитом произведении «Животное царство», первое издание которого появилось в 1817 году ²⁾. Между тем первое изложение теории типов Бэр появилось только в 1826 г. ³⁾, т.-е. более чем 10 лет спустя. Однако Бэр отмечает, что он пришел к этим взглядам совершенно независимо от Кювье до появления названных трудов последнего, при чем еще в 1819 году по этому вопросу им была написана работа, которая, однако, к сожалению, не могла появиться в свет из-за отсутствия издателя. Однако не только это дает право Бэру считаться основателем теории типов на-ряду с Кювье, а главное то, что он обосновал эту теорию уже несколько иначе, подкрепив ее данными истории развития. Небезынтересно поэтому для сравнения привести здесь извлечение из главного труда Кювье, именно то место введения его «*Règne animal*», которое как раз посвящено изложению теории типов.

Cuvier. Le règne animal. 1817. T. I, pp. 55—61 (in extenso).

... «Итак, каковы же те наиболее важные особенности у животных, которые следует положить в основу первых подразделений животного царства? Ясно, что это должны быть именно те, которые вытекают из их чисто животных функций, т.-е. из чувств и движения, ибо они не только делают данное существо животным, но и определяют известным образом степень его животности.

Наблюдение вполне подтверждает данный вывод, показывая, что степень развития и усложнения этих образований вполне согласуется с развитием органов, несущих растительные функции.

Сердце и органы кровообращения являются своего рода центром для растительных функций, подобно тому как головной и спинной мозг—для животных функций. Между тем мы видим, что эти две системы органов деградируют и исчезают одновременно друг с другом. У самых низших животных, когда нет уже более нервов, нет и обособленных сосудов, а органы пищеварения просто приурочены к гомогенной массе тела... В общем, степень рассеяния мозговых масс отвечает степени развития и мускульных образований... и это то общее сходство основных форм, вытекающее из расположения органов движения, распределения нервных масс и энергии сосудистой системы, и должно служить основой для тех первых подразделений, которые мы должны сделать в животном царстве...

Если мы рассмотрим теперь с этой точки зрения все животное царство, принимая во внимание только организацию и природу животных, а не их величину, полезность, степень нашего знакомства с ними и вообще всякие другие второстепенные обстоятельства, то мы найдем, что существует четыре главных формы, четыре основных плана, если можно так выразиться, по

¹⁾ Annales du museum d'Histoire naturelle, t. XIX. 1812.

²⁾ C u v i e r. Le règne animal distribué d'après son organisation. Paris. 1817.

³⁾ Nova Acta Acad. C. Leop. C. XIII. 1826.

которым устроены все животные и самые крайние подразделения которых, как бы их ни называли натуралисты, являются лишь незначительными модификациями этих типов, основывающимися на развитии или прибавлении некоторых частей, которые отнюдь не изменяют ничего в существе плана строения.

Первая из этих форм, к которой относится человек и наиболее сходные с ним животные, характеризуется тем, что головной и спинной мозг заключены в костную оболочку, состоящую из черепа и позвонков; по бокам этой центральной колонны прикрепляются ребра и другие кости тела; мускулы покрывают те кости, которые они приводят в движение, а внутренности помещаются в голове и в туловище.

Мы назовем животных этого типа *позвоночными* (*Animalia vertebrata*).

Все они имеют красную кровь, мускулистое сердце, рот с двумя горизонтальными челюстями, различные органы чувств, расположенные в полостях лица; никогда не имеют более четырех конечностей и полы у них всегда разделены...

У представителей второй формы нет совсем скелета; мускулы прикрепляются только к коже, которая образует вокруг тела мягкую, сократимую до известной степени оболочку, и в ней у многих видов образуются твердые пластинки, называемые раковинной; нервная система вместе с внутренностями помещается внутри этой общей оболочки и состоит из нескольких отдельных масс, соединенных нервными нитями, при чем главная такая масса, расположенная над пищеводом, носит название мозга. Из органов чувств различают лишь органы вкуса и зрения, да и последние часто отсутствуют; органы слуха имеются лишь в одном семействе. Впрочем, всегда имеется полная система кровообращения и особые органы дыхания, а органы пищеварения и выделения почти так же сложны, как и у позвоночных.

Мы назовем животных этого типа *моллюсками* (*Animalia mollusca*)...

Третья форма наблюдается у насекомых, червей и т. д. Их нервная система состоит из двух длинных тяжей, которые идут вдоль брюшной стороны, вздуваясь местами в особые узелки, называемые ганглиями. Первый из этих узлов, расположенный над пищеводом и называемый мозгом, почти такой же величины, как и другие. Оболочка туловища разделена поперечными складками на известное число колец, покровы которых бывают то твердыми, то мягкими и к ним всегда прикрепляются мускулы с их внутренней стороны. Тело часто несет по бокам членистые придатки, но столь же часто оно бывает и лишено их.

Мы дадим этим животным имя *членистых животных* (*Animalia articulata*)...

Наконец, представители четвертой формы, известные под именем зоофитов, могут быть названы также и *лучистыми животными* (*Animalia radiata*).

У всех предыдущих органы движения и чувств были расположены симметрично по обеим сторонам главной оси, у данных же форм они рас-

полагаются циркулярно кругом центра. По строению своего тела эти животные приближаются уже к растениям: у них нет ни хорошо обособленной нервной системы, ни особых органов чувств; едва можно заметить у некоторых из них следы кровообращения; органы дыхания сведены почти всегда ко всей поверхности тела, очень большое число их имеет вместо кишечника слепой мешок, а самые низшие семейства заключают в себе формы, представляющие из себя род однородной, подвижной и чувствительной мякоти».

Таким образом, этот небольшой отрывок показывает нам, что Кювье в общем различал те же четыре типа, как и Бэр, но в основу деления на типы им было положено нечто иное, а именно, главным образом, строение нервной системы и других органов животной жизни, тогда как Бэр выдвигает на первый план отношения в расположении органов или их общую топографию.—Нельзя не признать, что в этом отношении принцип деления, положенный в основу его системы Бэром (которая, правда, появилась позже на целых 10 лет), носит более общий и поэтому и более правильный характер. Еще более важным шагом вперед является установление Бэром, помимо понятия типа,—другого понятия—именно ступени развития, при чем производными от типа и ступени развития и являются, по Бэру, все последующие систематические единицы, начиная с классов, так что тип может проявляться в различных ступенях развития, а последние могут достигаться в различных типах (см. стр. 36). Недаром Геккель в одном из своих произведений ¹⁾ называет совокупность этих идей «законом Бэра». Не меньшее значение, наконец, имеет приложение учения о типах к эмбриологии (см. § 4 того же сочинения) и в частности установление чрезвычайно важного закона, что тип господствует над всем развитием, во время которого все более специальное и частное возникает позже, образуясь из более общего.—Следовательно, учение о типах Бэра во многом глубже и более разработано, чем учение о том же Кювье, что, действительно, дает право считать их обоих основателями теории типов.

Нечего и говорить, что за протекшие 100 лет последняя во многом успела сильно измениться. Помимо увеличения числа этих высших систематических единиц более чем в два раза, теперь уже никто не считает типы за совершенно замкнутые группы животного царства, как это казалось в свое время Бэру и Кювье. Напротив, в настоящее время известно довольно много переходных форм между отдельными типами, почему и это понятие приобретает такой же искусственный характер, как все вообще систематические единицы: то, что одними признается за тип, другими разбивается на два или три типа и т. п. Однако, все это сделалось достоянием науки уже значительно позже, а громадной заслугой Бэра и Кювье является именно установление понятия типа, ради чего, как это обычно бывает, границы между типами установлены ими более резко, чем это есть на самом деле. В последнем сказывается, впрочем, не более как обычный ход развития всякой новой идеи, ибо в науке, выражаясь словами Гёте, «musst

¹⁾ Haeckel. *Generelle Morphologie*. Bd. II. 1866.

unterscheiden und dann verbinden» (следует различать, а затем уже связывать).

(6) Глубоко правильные соображения Бэра о том, что отнюдь нельзя приравнивать *брюшную сторону членистых животных (Articulata) спинной стороне тела позвоночных*, не помешали, однако, тому, что эта идея легла в основу появившейся значительно позже теории о происхождении позвоночных именно от членистых форм.

Автором этой теории является, прежде всего, Земпер, установивший, что почки позвоночных представляют собою комплекс трубок, во многом сравнимых с выделительными канальцами или метанефридиями аннелид¹⁾; в пользу этого взгляда высказывался затем не раз и Дорн²⁾; кроме того, данная теория нашла и других сторонников.

Согласно этому взгляду, благодаря положению нервной системы приходится как раз допустить, что предки позвоночных должны были перевернуться спиной вниз, при чем их брюшная сторона стала спинной и, наоборот, прежний рот переместился в силу этого на спинную сторону и перешел в рудиментарное состояние (что именно является его остатком—на этот счет мнения расходились), а на брюшной стороне образовался новый рот.

Нечего и говорить, что теория Земпера и Дорна является совершенно искусственной и чрезвычайно мало вероятной уже а priori, независимо от того, что имеется ряд веских фактов, говорящих против непосредственного происхождения позвоночных от аннелид. В настоящее время данная теория может считаться совершенно оставленной, но лет 20—30 тому назад она имела еще многих сторонников. Таким образом, и в этом отношении Бэр во многом опередил не одно только свое время.

(7) Своей точкой зрения на *крылья насекомых* Бэр в значительной степени предвосхитил теорию происхождения крыльев у этих форм, развитую много позже Фр. Мюллером.

Относительно данного вопроса существует в настоящее время две гипотезы. Одна, предложенная Гегенбауром³⁾, производит крылья из особых образований некоторых водных насекомых, носящих название жаберных трахей. Однако эта точка зрения сталкивается со многими затруднениями, и гораздо вероятнее теория Фр. Мюллера⁴⁾, согласно которой крылья произошли из особых спинных придатков, имеющих и теперь у некоторых насекомых на их грудных сегментах (личинки термитов) и бывших, вероятно, и у их предков. Такие придатки найдены теперь и у некоторых ископаемых насекомых (так называемые Palaeodictyoptera), а также и у

¹⁾ S e m p e r. Die Stammesverwandschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen.—Arbeiten Zool.-Zootom. Inst. Würzburg. 2. 1875.

²⁾ D o r n. Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Funktionswechsels. Leipzig. 1875.—Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers.—Mitt. Zool. Stat. Neapel. 1882.

³⁾ G e g e n b a u r. Grundriss der vergleichenden Anatomie. Leipzig. 1872.

⁴⁾ F r. M ü l l e r. Beiträge zur Kenntniss der Termiten.—Jenaische Zeitschr. 9. 1875.

других членистоногих (например, многоножек). Предполагают, что первоначально эти придатки имели дыхательную функцию, а затем часть их превратилась в специальные органы движения—крылья.

Что касается до связи подобных образований со спинным рядом так называемых пароподиев у аннелид, то мысль об этом, высказанная также впервые Бэром, носит уже гораздо более гипотетический характер. Тем не менее, нельзя не признать, что в этом вопросе Бэр сумел стать на наиболее правильный путь, подтвержденный и позднейшими исследованиями.

(8) Развиваемая Бэром в его последнем королярии мысль, что эмбриология является истинным светочем при выяснении истинного отношения животных и растительных форм, так как каждый тип может быть вполне познан лишь на основании истории развития, конечно, совершенно правильна и нашла себе ряд блестящих подтверждений в дальнейшей истории науки. Достаточно указать на пример хотя бы оболочников (Tunicata), истинное положение которых в системе, именно их родственные отношения с позвоночными были выяснены лишь эмбриологическими исследованиями Ковалевского, и т. п.

Однако, Бэр идет уже несколько дальше и склонен вообще *положить эмбриологический принцип в основу классификации* животного и растительного царства, «исходя при этом из убеждения, что установление различных схем развития является не чем иным как установлением различных типов организации, ибо особый способ развития обуславливает собою и особую организацию» (стр. 79). По мнению Бэра, принцип этот может быть проведен не только при установлении деления на типы, но и для последующих систематических единиц—классов, отрядов и т. д.

Идея эта в общем встретила довольно сочувственное отношение, и были сделаны даже попытки перестроить современную классификацию на чисто эмбриологических началах. Однако, лично нам это течение представляется едва ли правильным, и мы считаем, что данные сравнительной анатомии являются более надежной опорой для зоологической системы, чем данные эмбриологии, в чем мы, между прочим, вполне сходимся с Н. А. Холодковским¹⁾.

Нам приходилось уже высказываться в другом месте²⁾, что одним из основных положений эмбриологии должно являться положение, что «зародыш на любой стадии развития есть тот же организм и должен изучаться *an und für sich*, а не с точки зрения взрослой формы». Столь же справедливым представляется нам и обратное положение, что систематика взрослых форм должна основываться прежде всего и главным образом на них самих, а не на их зародышах.

Подтверждение правильности этого положения мы видим и в тех попытках, которые, как сказано, делались не раз с целью перестроить классификацию на эмбриологической основе.—Так, еще Рэй Ланкестер разде-

¹⁾ Холодковский, Н. А. Учебник зоологии и сравнительной анатомии. СПб., 3-е изд. 1914.

²⁾ Филиппенко, Ю. А. Развитие изотомы. СПб. 1912.

лил всех многоклеточных животных по их зародышевым пластам на двуслойных и трехслойных (Diploblastica и Triploblastica) ¹⁾, при чем это деление фигурирует нередко в учебниках и до сих пор. Типичными представителями Diploblastica являются кишечнополостные, однако средний слой (хотя бы и в виде мезенхимы) уже выражен у Scyphozoa и Stenophora (последние имеют, быть может, даже «настоящую» мезодерму), следовательно, признавать их за двуслойные формы можно лишь с очень большой натяжкой.—Другой пример: деление всех животных, стоящих выше кишечнополостных, на две группы, главным образом, по судьбе их blastopora и другим эмбриологическим признакам, именно на так называемых Protostomia и Deuterostomia, которое сравнительно недавно предложил Гроббен ²⁾. При этом делении, хотя оно довольно заманчиво, все же положение некоторых групп (укажем хотя бы на Brachiopoda) является довольно-таки искусственным.

Отнюдь не отрицая, таким образом, важного значения истории развития для выяснения родственных отношений животных форм, мы считаем, что систематика должна основываться, прежде всего, на анатомических данных, а данные эмбриологии могут играть в ней лишь сравнительно второстепенную роль.

Установление известной схемы развития, как называет ее Бэр, для того или иного типа или другой более крупной группы животного царства является делом очень важным: Однако, теперь в этом направлении нельзя тоже идти очень далеко и связывать каждый тип с известной схемой развития, раз и типы не признаются более за замкнутые систематические единицы.

В частности нам представляется, что первые периоды развития, в том числе дробление и образование пластов, гораздо удобнее и правильнее по существу рассматривать вне какой-либо зависимости их с делением животных на типы и другие систематические группы. Лишь на более поздних стадиях развития связь эмбриологии с систематическим делением приобретает более прочный характер.

Всем сказанным отнюдь, конечно, не умаляется заслуга Бэра и в этом направлении, ибо четвертый королярий его пятого схолия позволяет с полным правом признать его *основателем сравнительной эмбриологии* ³⁾.

(9) На нескольких последних страницах мы встречаем, кроме знаменитого бэрвского определения размножения («размножение есть рост за пределы индивидуальности»), первую попытку установления *последовательности различных видов размножения*, главным образом, в животном царстве. Эта последовательность, если придерживаться современной тер-

¹⁾ Ray Lankester, E. Notes of embryology and classification of the animal kingdom.—Quart. Journ. Micr. Sc. 17. 1877.

²⁾ Grobben, C. Die systematische Einteilung des Tierreiches.—Verh. Zool. bot. Ges. Wien. 1908.

³⁾ Последнее не мешает подчеркнуть, так как в одном из русских учебников эмбриологии эта роль, конечно, совершенно ошибочно приписывается А. О. Ковалевскому.

минологии, по Бэру, такова: бесполое размножение простейших—бесполое размножение многоклеточных—партеногенез—гермафродитизм—раздельнополость. В настоящее время, конечно, наши сведения об этом слишком расширились, чтобы схема Бэра могла остаться в прежнем виде и в нее необходимо уже внести некоторые изменения.

Что касается, прежде всего, до партеногенеза, то в настоящее время его уже отнюдь нельзя ставить между бесполом и половым размножением (как с оговоркой делал еще и Геккель в своей «Generelle Morphologie» в 1866 году), так как теперь с полной несомненностью доказано, что это лишь особый вид полового размножения, произошедший чисто вторичным путем из типичного полового, при котором требуется соединение яйца с живчиком, при партеногенезе же яйцо утратило потребность в оплодотворении его живчиком. Правда, в настоящее время различают два вида партеногенеза: соматический, при котором яйцо содержит полное или диплоидное число хромосом, и генеративный, когда в ядре яйца заключается половинное или гаплоидное число этих образований, при чем некоторые ботаники сближают первый из этих видов девственного размножения с бесполом размножением под именем апогамии. Однако, при этом самый термин—апогамия—свидетельствует о том, что дело идет об утрате типичной половой воспроизводительности, т.-е. о бесполом размножении, ставшим таковым вторично, так что его нужно резко отделять от обычного бесполого размножения.

Менее выяснен вопрос об отношении друг к другу двух главных случаев типичного полового размножения, именно раздельнополости и гермафродитизма, по крайней мере в животном царстве. Ботаники сходятся по большей части в том, что у растений гермафродитное состояние является первичным, а раздельнополость возникла из него, у животных же решить этот вопрос не так просто. В одних группах их гермафродитизм составляет правило, и тогда немногие известные здесь случаи раздельнополости считают произошедшими из него, в других же группах, для которых характерна раздельнополость (как у позвоночных), за вторичное состояние считают, наоборот, гермафродитизм (у некоторых рыб). Этим не решается, конечно, вопрос о том, какое же из данных состояний более примитивно само по себе в животном царстве. Низшие формы последнего, правда, по большей части, гермафродитны, но зато у простейших имеется ряд случаев хорошо выраженной раздельнополости, так что у них зачастую можно говорить о самцах и самках. Словом, вопрос этот нельзя отнюдь считать решенным, хотя не исключена и такая возможность, что оба состояния вполне равноценны друг другу, так как возникли и развивались независимо и параллельно одно другому, при чем в одних случаях гермафродитизм вторично переходил в раздельнополость, в других же имели место как раз обратные отношения.

Еще труднее для разрешения вопрос об отношении полового и бесполого размножения друг к другу. Иногда можно встретиться с утверждением, что первое, как более сложное, должно было произойти из второго, более простого, при чем указывают на то, что у некоторых простейших и

самых низших водорослей продукты полового размножения (гаметы) и продукты для бесполого размножения (агаметы, зооспоры и т. д.) очень похожи друг на друга, только первые должны соединяться попарно, а вторые нет, почему гаметы можно считать произошедшими из агамет. Однако эту точку зрения нельзя не признать слишком упрощенной и едва ли решающей данную запутанную проблему.

Начать с того, что, как правильно подчеркнул впервые Вейсманн ¹⁾, основной момент полового размножения—соединение наследственной субстанции двух особей—представляет процесс *sui generis*, который у многоклеточных форм связан с размножением, у простейших же протекает раздельно от него, и их половой акт не является собственно размножением, а возник первоначально в виде слияния двух особей (бионтов) в одну. С этой точки зрения близость гамет и агамет друг к другу едва ли имеет особенно глубокое значение и вызывается скорее всего сходством их функций, т.-е. явлениями приспособительного характера. Вейсманн же считал, что половой акт или амфимиксис существует, вероятно, у всех простейших—даже там, где он еще не найден, а дальнейшее движение науки подтвердило этот взгляд, так как половое размножение в настоящее время обнаружено вплоть до дрожжевых грибков и даже, быть может, у бактерий (Шаудинн). В виду этого многие авторы, среди которых можно особенно отметить имена выдающихся исследователей простейших, именно Р. Гертвига ²⁾ и Шаудинна ³⁾, считают, что оплодотворение и вообще половой акт есть явление, общее для всех организмов и необходимым образом связанное с самой сущностью жизненного процесса. А если это так, то, конечно, отнюдь не приходится говорить о происхождении полового размножения из бесполого, так как оба этих процесса по своему происхождению и целям независимы друг от друга. По удачному выражению Брэма, «бесполое размножение *рассеивает* зачатки одной особи по многим, а половое *собирает* зачатки многих особей в одной».

В заключение нельзя не отметить, что Гертвиг ⁴⁾ проводит резкое различие между бесполом размножением простейших и многоклеточных, считая, что процессы деления и почкования последних нетождественны с такими же процессами первых, а являются новыми приспособлениями в связи с возникновением многоклеточного строения. Эта точка зрения была поддержана Гартманном ⁵⁾, который различает, во-первых, размножение при помощи клеток (цитогония с разновидностями—гамогония и агамогония)

¹⁾ Weismann n. Amphimixis. Jena. 1891.

²⁾ R. Hertwig. Ueber Wesen und Bedeutung der Befruchtung.—SB. math. phys. Kl. Akad. Wiss. München. 1902.

³⁾ Schaudinn. Neuere Forschungen über die Befruchtung der Protozoen.—Verh. D. Zool. Ges. 1905.

⁴⁾ R. Hertwig. Mit welchem Recht unterscheidet man geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung?—SB. Ges. Morph. Phys. München. 15. 1899.

⁵⁾ Hartmann n. Die Fortpflanzungsweisen der Organismen.—Biol. Centrbl. 24. 1904.

и, во-вторых, вегетативное размножение многоклеточных (в духе Гертвига). Последнее деление перешло затем и во многие учебники.

Лично нам последняя точка зрения не представляется правильной. Нужно быть очень убежденным сторонником клеточной теории в ее наиболее резко выраженной форме, чтобы считать нетождественными два сходных процесса (деление, почкование) только потому, что один разыгрывается в одной клетке, а другой в собрании клеток. Ведь тогда и питание, и выделение, и другие процессы жизнедеятельности нетождественны у Protozoa и Metazoa. С другой стороны, процессы деления и почкования у многоядерных простейших и их колоний совершенно таковы же, как и эти процессы у многоклеточных форм. Наконец, и вегетативное размножение, в сущности, та же цитогония: разве имеет принципиальное значение, начинается ли жизнь нового существа с одной, двух, нескольких или многих клеток? Вот почему мы не видим причин следовать за Р. Гертвигом в его резком разграничении вегетативного размножения у одноклеточных и многоклеточных организмов.

Таким образом, в настоящее время наиболее правильно признать параллельное и независимое друг от друга существование бесполого и полового размножения у всех живых существ (быть может, и такое же существование гермафродитизма и раздельнополости), а затем вторичное происхождение из полового размножения партеногенеза, аномии и еще некоторых случаев, приближающихся уже по своему характеру к бесполому размножению.

(10) Здесь Бэр мимоходом затронут и мастерски разрешен вопрос о *наследственности прирожденных и приобретенных свойств*. Первые («каждое возникающее при образовании самой особи отклонение от нормы») всегда наследственны, так как при этом, согласно нашим современным представлениям, дело идет о внезапном^о (как говорят теперь, мутационном) изменении одного или нескольких зачатков в наследственной массе данной особи (ее генов по современной терминологии), что сказывается и на происходящем от нее потомстве. Напротив, «те изменения, которые вызваны случаем или каким-нибудь внезапным внешним воздействием, ни в малейшей степени не изменяют общего типа потомства», т.-е. приобретенные в течение индивидуальной жизни свойства ненаследственны. Бэр допускает также, что измененные условия питания действуют и на следующие поколения—с тем большею силою, чем дольше это влияние продолжалось перед тем в течение ряда поколений. Это тоже нашло себе некоторое подтверждение в опытах последнего времени, хотя мы скорее можем принять, что в таких случаях дело идет не о настоящих наследственных мутациях, а о так называемых длительных модификациях, как их иногда теперь называют, которые сохраняются в течение нескольких ближайших поколений, а затем все же исчезают.

Во всяком случае нельзя не признать, что Бэр подошел чрезвычайно близко к нашим современным представлениям о наследственности приобретенных свойств. Между тем, сколько споров вызвал этот вопрос значительно позже, когда он был выдвинут в 80-х годах прошлого столетия, главным

образом, Вейсманном, и заставил всех биологов расколоться на два лагеря: так называемых неodarвинистов, которые, подобно Вейсманну, отрицали всякую наследственность приобретенных свойств, и неолamarкистов, отстаивавших противоположное воззрение. Теперь этот спор потерял свою остроту, и данная проблема, благодаря отчасти и опытным исследованиям, может считаться более или менее выясненной, притом, скорее в духе противников учения о наследственности приобретенных свойств, хотя и им пришлось несколько ослабить свою позицию и пойти на уступки.

Не имея возможности останавливаться здесь на этом более подробно, мы хотим все же отметить, что для penetratingного взгляда Бэра этот вопрос был во много раз яснее, чем для многих специально занимавшихся им после него.

(11) Поставив во всей широте вопрос о том, *как возникла органическая жизнь*, Бэр привлек для его разрешения почти весь тот материал, которым пользовался позже и Дарвин: изменения животных в домашнем состоянии (стр. 102), данные географического распространения (стр. 103) и все то, что было известно об ископаемых организмах (стр. 106). В результате он приходит к заключению, что эволюция или превращение одних форм в другие, вероятно, происходила, но лишь в ограниченной степени: у нас имеются указания на такое превращение различных видов и даже родов, но этого нельзя распространить на более крупные систематические единицы, т.-е. на всех животных, иначе в недрах земли попадались бы гораздо чаще переходные формы.

Это заключение, как мы знаем теперь, во второй половине его является ошибочным, и, признавая эволюцию видов, мы неизбежно должны распространить этот вывод и на все животное царство в его целом. Именно таким образом, как известно поступил Дарвин, который в своей книге «Происхождение видов», появившейся 25 лет спустя (1859 г.), стал на точку зрения изменяемости всех вообще систематических единиц—от низших до самых высших, и с тех пор эта точка зрения является уже обязательной составной частью нашего эволюционного мирозерцания. В конечном же выводе Бэра видна характерная половинчатость последних десятилетий перед появлением теории Дарвина: с одной стороны, эволюция как будто бы происходит, с другой—трудно расстаться с прежним учением о создании всех органических форм, почему Бэр и утешает себя софизмом, что отнюдь не легче превратить обезьяну в человека, чем создать последнего заново. Не будем, однако, слишком строги к тому, что даже наиболее выдающиеся умы, как Бэр и Кювье, не могли вполне отрешиться от пут старого учения, которое к тому же опиралось на гипноз очевидности, и пытались, частично изменив его, приспособить к новым фактам. Впрочем, признание эволюции даже в ограниченной степени представляло уже большой шаг вперед по сравнению с идеями Кювье и других противников изменяемости видов.

Отметим здесь же две идеи Бэра, высказанные им в этой же статье и развитые подробнее позже в критической статье против теории Дарвина¹⁾—

¹⁾ B a e r. Ueber Darwins Lehre.—Reden, Th. II. S.-Petersburg. 1876.

идеи, которые очень характерны для его мировоззрения, но остались как-то мало замеченными. Первая касается хода эволюции прежде и теперь, причем Бэр подчеркивает, что в наиболее ранние периоды жизни земли на ней господствовала, несомненно, гораздо более значительная образовательная сила, чем позднее, т.-е. процесс эволюции должен был тогда идти гораздо скорее, добавим мы от себя. Вторая важная мысль Бэра относится к тому, что он называет основной идеей творения и характеризует, как все время идущую вперед победу духа над материей. Как видно из того обоснования, которое дает этому учению Бэр, дело идет при этом о появлении в процессе эволюции все более и более совершенных форм, притом под влиянием не внешних, а чисто внутренних причин. Позднее это учение получило название теории автогенеза и развивалось как самим Бэром ¹⁾, так и другими лицами, особенно Нэгели, который дал ему название «принципа совершенствования» ¹⁾.

Этот «принцип совершенствования» играл немалую роль при развитии эволюционной теории в XIX веке и особенно часто фигурировал в работах различных критиков теории Дарвина, которые нередко приходили к нему самостоятельно, хотя несомненный приоритет в деле установления этого принципа, как бы к нему ни относиться, принадлежит Бэру. Не имея возможности остановиться здесь на этом подробнее, обращаем внимание читателя на нашу книгу: «Эволюционная идея в биологии», Москва, 1923, изд. М. и С. Сабашниковых. Что касается заключительных слов, то не следует забывать, в какое время и при каких условиях они были написаны.

¹⁾ N a e g e l i. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. München und Leipzig. 1884.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

| | СТР. |
|--|-----------|
| От переводчика | 5 |
| I. Об истории развития животных | 9 |
| Схолии и короллярии к Истории развития. | 11 |
| Схолий I. О достоверности при наблюдении зародышей | 13 |
| » II. Образование особи с точки зрения отношения к окружающим частям. | 17 |
| » III. Внутреннее образование особи. | 21 |
| » V. Об отношении форм, которые особь принимает на различных ступенях своего развития. | 28 |
| Короллярий 3. Применения к познанию родственных отношений животных. | 59 |
| » 4. Деление животных по способу развития. | 65 |
| Схолий VI. Общий результат. | 88 |
| II. Всеобщий закон природы, проявляющийся во всяком развитии | 91 |
| Примечания. | 123 |

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛЕНИНГРАД

КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Серия книг, издаваемая под общей редакцией А. Д. Архангельского, Н. К. Кольцова, В. А. Костицына, П. П. Лазарева и Л. А. Тарасевича. При ближайшем участии в редакционной работе В. М. Арнольди, В. Ф. Кагана, Т. К. Молодого, Э. В. Шпольского.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ:

1. И. И. Мечников — Лекции о сравнительной патологии воспаления. Под редакцией проф. *Л. А. Тарасевича*. (2-е изд.)
4. П. Н. Лебедев. — Световое давление. Под ред. академика *П. П. Лазарева* и проф. *Т. П. Кравца*. Ц. 40 к.
5. Г. Гельмгольц. — О сохранении силы. Перев. и ред. академика *П. П. Лазарева*. Ц. 25 к.
6. Г. Гельмгольц. — Скорость распространения нервного возбуждения. Под редакцией акад. *П. П. Лазарева*. Ц. 65 к.
7. Сади Карно. — Размышления о движущей силе огня. Под ред. проф. *В. Р. Бурчана* и проф. *Ю. А. Круткова*. Ц. 40 к.
8. М. В. Ломоносов. — Физико-химические работы. Под ред. проф. *Б. Н. Меншуткиной*. Ц. 70 к.
9. Кант, Лаплас, Фай, Дж. Дарвин, Пуанкаре. — Космогонические гипотезы. Под ред. проф. *В. А. Костицына*. Ц. 1 р. 50 к.
10. Г. Мендель. — Опыты над растительными гибридами. Под ред. проф. *Н. К. Кольцова*. Ц. 75 к.
12. Русские классики морфологии растений. Сборник статей. Под ред. проф. *В. М. Арнольди*.

ПЕЧАТАЕТСЯ:

И. П. Павлов. Лекции о работе главных пищеварительных желез. 2-е изд.

ТОРГОВЫЙ СЕКТОР ГОСУДАРСТВЕННОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА

МОСКВА: Ильинка, Биржевая пл.,
Богоявленский пер., 4. Тел. 47-35.

ЛЕНИНГРАД: Проспект 25 Октября
(Невский), 28. Тел. 5-49-32.

ОТДЕЛЕНИЯ:

ВОЛОГДА, Площадь Свободы; ВОРОНЕЖ, Проспект Революции, 1-й д. Совета; КАЗАНЬ, Гостинодворская, Гостинный двор; КИЕВ, Крещатик, 38; КОСТРОМА, Советская, 11; КРАСНОДАР, Красная, 33; НИЖНИЙ-НОВГОРОД, Б. Покровка, 12; ОБЕССА, Ул. Лассалья, 12; ПЕНЗА, Интернациональная, 39/43; ПЯТИГОРСК, Советский пр., 48; РОСТОВ Н/ДОНУ, ул. Фридриха Энгельса, 106; САРАТОВ, ул. Республики, 42; ТАМБОВ, Коммунальная, 14; ТИФЛИС, Проспект Руставели, 16; ХАРЬКОВ, Московская, 20.

МАГАЗИНЫ:

МОСКВА: 1) Советская пл., под гост. „Дрезден“. Тел. 1 28-94; 2) Моховая, 17. Тел. 1-31-50; 3) Ул. Герцена (Б. Никитская), 13 (зд. Консерватории). Тел. 2-64-95; 4) Никольская ул., 3. Тел. 49-51; 5) Серпуховская пл., 1/43. Тел. 3-79-65; 6) Кузнецкий мост, 12. Тел. 1-01-35; 7) Покровка, Лялин пер., 11. Тел. 81-94; 8) М. Харитоньевский пер., 4. Тел. 1-81-84; 9) Ильинка, Богоявленский пер., 4. Тел. 47-36.
ЛЕНИНГРАД: 1) Проспект 25 Октября (Невский), 28; 2) Пр. Володарского (Литейный пр.), 53; 3) Проспект 25 Октября (Невский), 13.

Все новости о книгах — в бюллетенях Торгсектора, очередной номер бюллетеня Торгсектора высылается по получении 10 коп. почтовыми марками.

ИМЕЕТСЯ В ПРОДАЖЕ

КАТАЛОГ книжных складов торгового сектора государственного издательства. Ч. I. Издания Госиздата и его отделений. Ц. 75 к.

1848



94